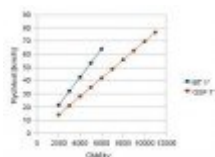


# Výkon vs točivý moment

Autor: Martin Tobišek | Datum: 17.03.2009 | Zobrazeno: 6436 x



Teoretických článků více či méně srozumitelně vysvětlujících rozdíl mezi těmito pojmy je na internetu k mání víc než dost (mezi ty lepší patří třeba [zde](#) nebo [tady](#)). Následující text se namísto vzorců více zaměří na zkušenosti z reálného světa a jelikož se věci nejlépe chápou na příkladech, poskytne srovnání dvou motorů z různých pólů motorářského světa.

1. **YAMAHA BT1100 BULLDOG** bude se svými 90 Newtonmetry a 65 koňskými silami hrát roli velkoobjemového motocyklu s pořádnou porcí točivého momentu.
2. **SUZUKI GSF600 BANDIT** proti němu postaví svých skromných 56 Nm, zato však 77 koňských sil.

Co přesně znamená tenhle rozdíl na silnici si ukážeme na pár názorných grafech, aniž bychom ale použili ono magické slovo **výkon**. Vystačíme si tentokrát se zobrazením **točivého momentu na zadním kole**, což je jediná veličina, která stroji udává potřebné zrychlení.

## Výchozí hodnoty:

### VÝCHOZÍ HODNOTY:

	Yamaha BT1100 Bulldog	Suzuki Bandit 600
primární převod	1,660	1,744
1 <sup>o</sup>	2,353	3,083
2 <sup>o</sup>	1,667	2,062
3 <sup>o</sup>	1,286	1,647
4 <sup>o</sup>	1,032	1,400
5 <sup>o</sup>	0,853	1,227
6 <sup>o</sup>		1,095
sekundární převod	2,875	3,133

Tab. 1 - převodové poměry

	Yamaha BT1100 Bulldog	Suzuki Bandit 600
Otáčky	Moment [Nm]	
2000	75	30
3000	83	40
4000	87	46
5000	86	49
6000	70	51
7000		53
8000		56
9000		56
10000		56
11000		56

Tab. 2 - průběh točivého momentu motorů

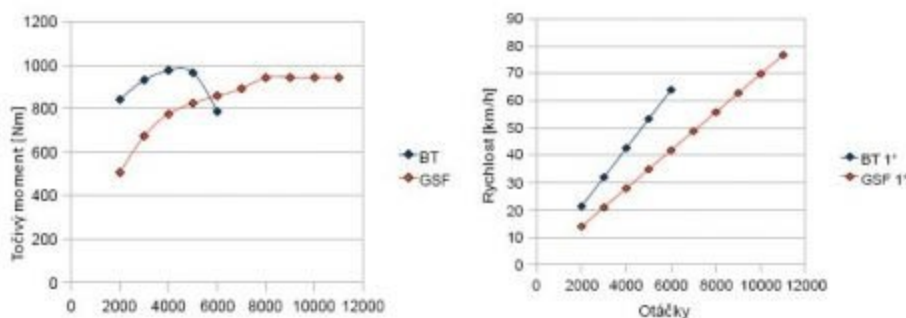
## Trocha teorie:

1. Výše uvedené parametry odpovídají hodnotám naměřeným na klikové hřídeli motoru, BT má tedy o celých **60 %** větší maximální točivý moment. Díky rozdílnému zpřevodování a rozsahu použitelných otáček to ale zdaleka nemusí stačit.
2. Čím **vyšší** je převodový poměr (směrem do síly), tím **vyšší** je výsledný točivý moment a tím **nižší** jsou výsledné otáčky – tohle využijeme na další stránce.

O co nám tu jde? Bulldog možná na první pohled oslní svými 90 Newtonmetry, ale jeho otáčkový rozsah je limitován hodnotou 6.500 ot/ min. Oproti tomu Bandit, byť disponující skromnými 56 Nm, umožní motor roztočit až přes 11.000 otáček za minutu – tedy přesný protipól mastodontního Bulldoga.

Víme vše, co potřebujeme a můžeme simulovat. Motocykly stojí vedle sebe a oba se rozjíždějí; zapomeneme teď na chvíli na jejich rozdílnou hmotnost i na to, že se leckteré nedostatky nízkoobsahových motorů dají kompenzovat použitím spojky, a zaměříme se na zmíněný průběh točivého momentu na zadním kole.

Takže – 2 tis ot. na obou strojích, zařazený **1. rychlostní stupeň** a otočení plynové rukojeti:



Levý graf ukazuje zmíněný průběh momentu na zadním kole v závislosti na otáčkách motoru, pravý graf pak rychlost obou motocyklů při daných otáčkách při prvním rychlostním stupni.

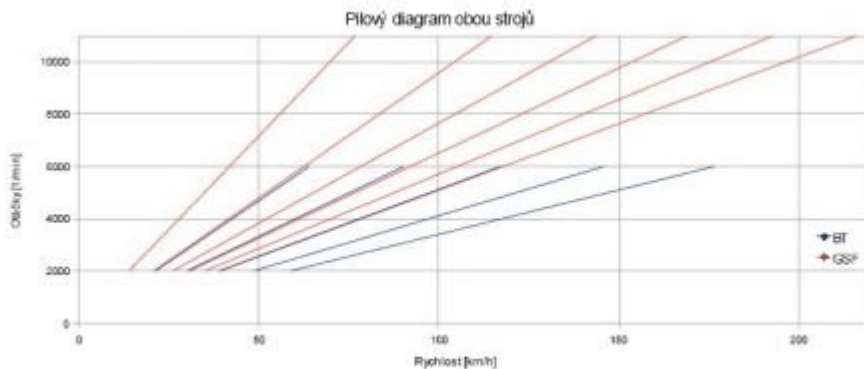
Hned zkraje bude tedy mít Bulldog ztelně navrch, čili obecná moudra o nenahraditelnosti zdvihového objemu se potvrzují. **Kolem 6 tisíc otáček (cca 65 km/h) se ale situace mění:** Bulldog ztrácí dech a musí řadit na II. převodový stupeň, čímž se na zadní kolo dostává už „jen“ nějakých 700Nm\*, zatímco vytočená jednička u Bandita znamená stále více než 900Nm – a to až přes 11000 otáček za minutu (cca 80 km/h).

*\* Co je to za čísla? Vlivem zpřevodování se skutečně skrze primární převod, převodovku a sekundární převod na zadní kolo dostávají porce točivého momentu v řádech stovek Newtonmetrů.*

Pro milovníky tabulek a grafů přikládám srovnání průběhu momentu na zadním kole pro jednotlivé přev. stupně, resp. přehled rychlosti v závislosti na otáčkách u obou motocyklů.

Moment na zadním kole [Nm]											
Otáčky	1		2		3		4		5		6
	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	
2000	842	505	597	338	460	270	369	229	305	201	179
3000	932	674	660	451	509	360	409	306	338	268	239
4000	977	775	692	518	534	414	428	352	354	308	275
5000	966	825	684	552	528	441	424	375	350	329	293
6000	786	859	557	575	430	459	345	390	285	342	305
7000		893		597		477		405		355	317
8000		943		631		504		428		375	335
9000		943		631		504		428		375	335
10000		943		631		504		428		375	335
11000		943		631		504		428		375	335

Rychlost [km/h]											
Otáčky	1		2		3		4		5		6
	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	BT	GSF	
2000	21,33	13,95	30,11	20,86	39,03	26,12	48,64	30,73	58,85	35,06	39,29
3000	32	20,93	45,17	31,29	58,55	39,18	72,96	46,09	88,27	52,59	58,93
4000	42,67	27,91	60,23	41,72	78,07	52,24	97,28	61,45	117,7	70,12	78,57
5000	53,33	34,88	75,28	52,16	97,59	65,3	121,6	76,82	147,12	87,65	98,21
6000	64	41,86	90,34	62,59	117,1	78,36	145,92	92,18	176,55	105,18	117,86
7000		48,84		73,02		91,42		107,54		122,71	137,5
8000		55,81		83,45		104,48		122,91		140,24	157,14
9000		62,79		93,88		117,54		138,27		157,77	176,79
10000		69,77		104,31		130,59		153,64		175,3	196,43
11000		76,74		114,74		143,65		169		192,83	216,07



## Co jsme zjistili?

- motor s vysokou hodnotou točivého momentu ještě není zárukou „neporazitelnosti“ na silnicích, pokud nemá široký rozsah použitelných otáček.
- proti tomu i motor s menším obsahem (a tedy i menším točivým momentem), má-li dostatečně široké spektrum použitelných otáček, může poskytnout lepší dynamiku

Co dodat? Každý svého šmouly štrůdlem; někdo preferuje plochou momentovou křivku a bouřlivé reakce na otočení plynem bez ohledu na otáčky, jiný zase dá přednost točivému motoru, který své přednosti ukazuje ve vyšším otáčkovém spektru a jeho provoz se tedy neobejde bez častého řazení.