

10.7 Yagiho anténa

Základní teorie

Anténa Yagiho a Udy, známá taky jako Yagiho anténa, je směrový anténní systém, který sestává z pole tvořeného dipólem a přidavnými parazitními elementy se silnou elektromagnetickou vazbou (obvykle se jedná o reflektor a jeden nebo více direktorů). Dipól je jediným aktivním prvkem. Dalším, obvykle o 5% delším prvkem, je reflektor. Ostatní parazitní prvky jsou kratší než dipól. Jedná se o tzv. direktory, které jsou umístěny před dipólem. Toto uspořádání zvětšuje směrovost antény v porovnání oproti samotnému dipólu. Anténám podobným Yagiho anténě souhrnně říkáme směrové antény nebo antény s velkým ziskem. Mnoho běžných televizních antén jsou Yagiho antény s přidavným úhlovým reflektorem.

Yagiho anténa je směrová podél osy, kolmé k direktorům, dipólu a reflektoru. Typicky mají jednotlivé elementy antény rozstup roven čtvrtině vlnové délky. Všechny elementy jsou umístěny ve stejné rovině. Vzájemně jsou připevněny na stejné ráhno, i když to nemusí být pravidlem. Kupříkladu komerční televizní anténa je obvykle doplněna několika reflektory, které vzájemně vytvářejí reflektor úhlový.

Šířka pásma Yagiho antény, která je obvykle definována jako kmitočtový interval přijatelného impedančního přizpůsobení k napájecí, je určena délkou, průměrem a vzdáleností jednotlivých elementů. Ve většině případů je kmitočtová šířka pásma relativně malá a odpovídá jen několika procentům vzhledem ke střednímu pracovnímu kmitočtu antény.

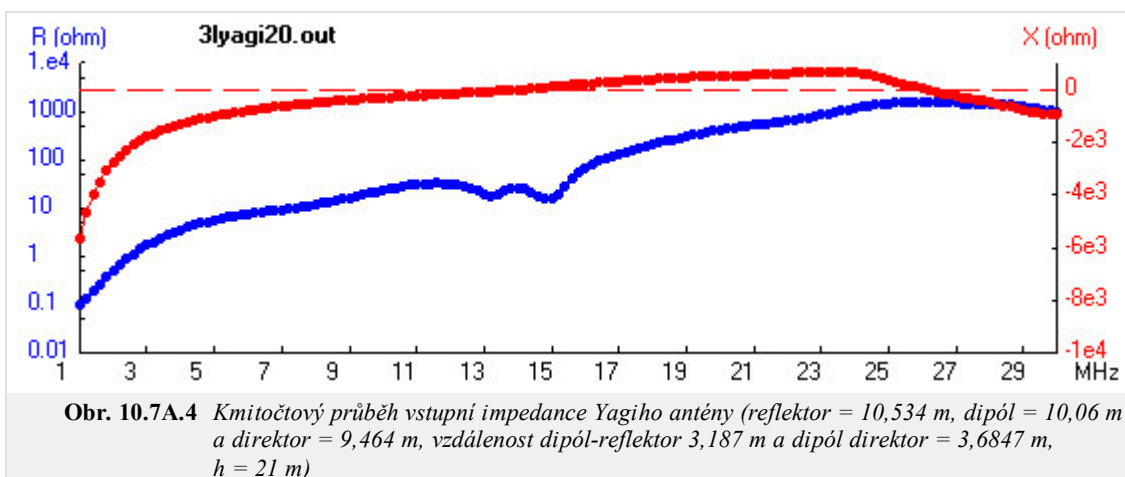
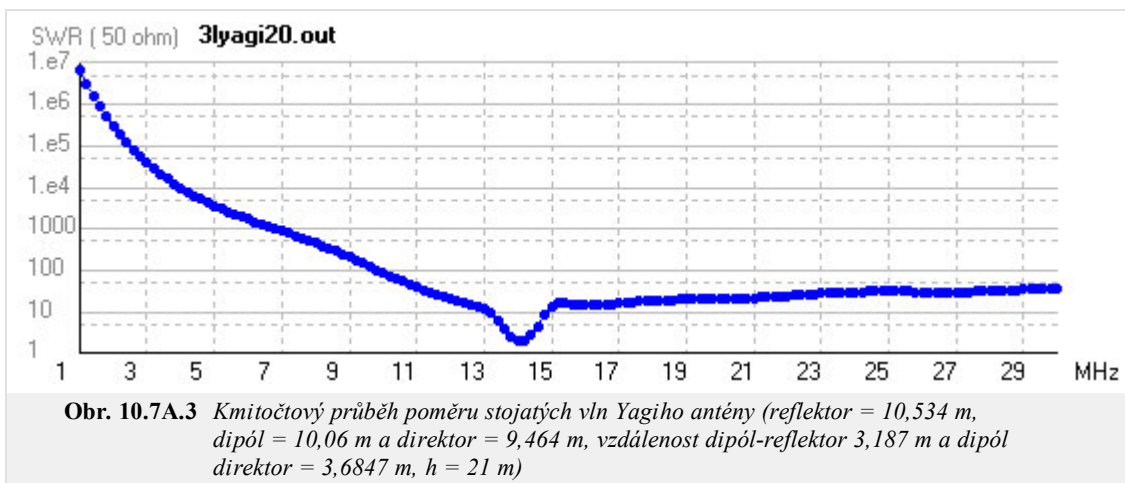
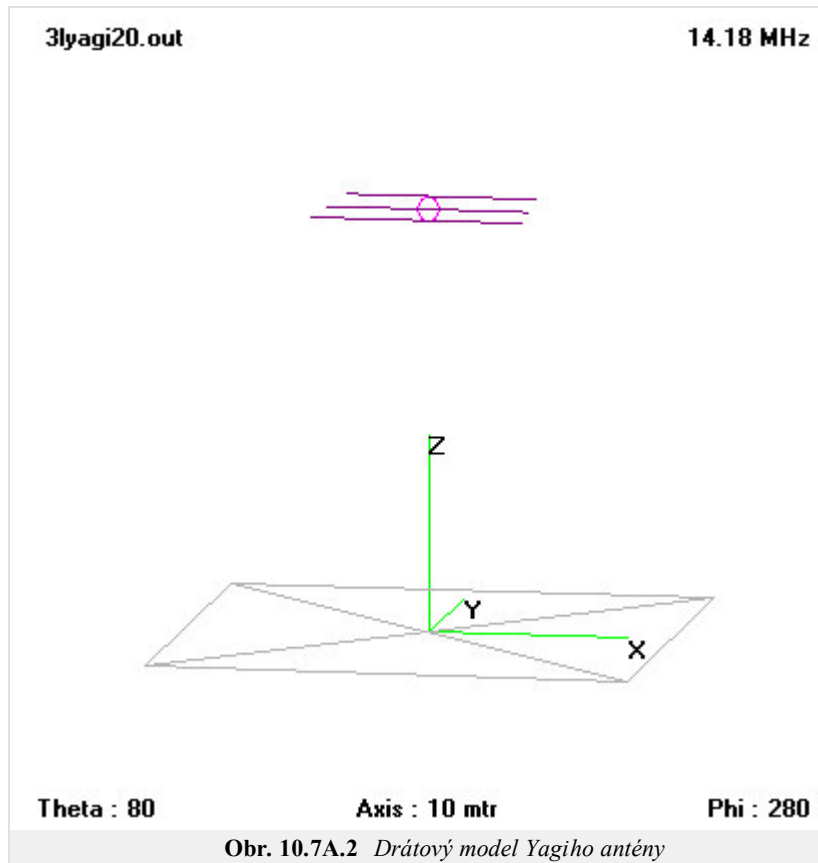
Yagiho anténa může být navržena jako vícepásmová. Návrh takové antény je však komplikovaný. Využívá se zde kombinace paralelních rezonančních obvodů. Rezonanční obvod izoluje vnější elementy od elementů vnitřních pracujících na nižším kmitočtu, na kterém má rezonanční obvod velkou impedanci. V praxi jsou rezonanční obvody pro nejvyšší pásmo umístěny u počátku antény. Trojpásmová anténa má dva páry rezonančních obvodů na každém elementu. Například anténa pro pásma 10, 15 a 20 metrů má rezonanční obvody pro 10 a 15 m pásmo. Použití rezonančních obvodů není úplně ideální, rezonanční obvody snižují šířku pásma a také účinnost vyzařování.

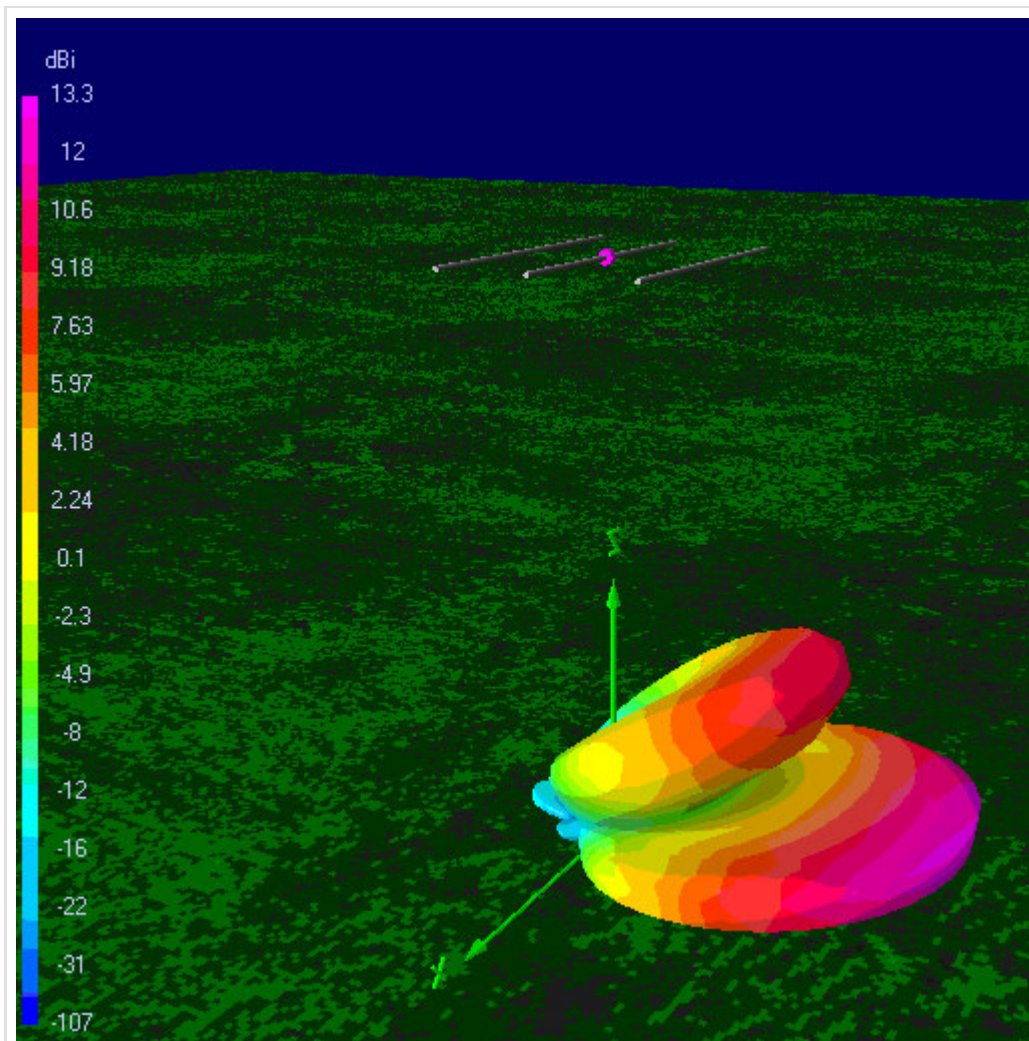
Návrh Yagi-Uda není triviální, protože neexistuje žádná lineární závislost mezi rozměry (délka elementů, průměr elementů a jejich umístění) a elektrickými veličinami, jako je vstupní impedance nebo zisk antény. Návrh antén vychází z experimentů, počítačových návrhů nebo modifikací stávajících antén.

Yagiho anténa je široce používána radioamatéry pro komunikaci v pásmu krátkých vln, přes pásma kmitočtů VHF a UHF až po mikrovlnná kmitočtová pásma. Radioamatéři rádi konstruují tento typ antény, a proto je v odborných časopisech k dispozici mnoho zdařilých postupů návrhu a počítačových programů.



Obr. 10.7A.1 Praktická realizace Yagiho antény





Obr. 10.7A.5 *Směrová charakteristika Yagiho antény ve výšce 10 m na kmitočtu 14,05 MHz (reflektor = 10,534 m, dipól = 10,06 m a direktor = 9,464 m, vzdálenost dipól-reflektor = 3,187 m a dipól direktor = 3,6847 m, $h = 21$ m)*