

Ing. Vladimír Velas
ředitel odboru provozu informačních
technologií a komunikací
Ministerstvo vnitra

Váš dopis/zn.:
MV-60027-1442/SIK5-2013

vyřizuje:
Ing. Pavel Halfar

dne:
3.7.2014

Věc: Odpověď na žádost o písemné vysvětlení nabídky veřejné zakázky DATA_ETHERNET_002.02. PL_55

Vážený pane řediteli,

v návaznosti na Vaši žádost o vysvětlení nabídky č.j. viz. výše tímto zasíláme následující písemné vysvětlení nabídky (viz. níže), které je shodné s písemnými vysvětleními nabídek k ostatním poptávkovým listům odeslaných Centrálnímu Zadavateli dne 28.3.2014.

K níže uvedenému bychom rádi doplnili následující :

Ač proběhla první vlna aukcí na poskytování telekomunikační služeb již v únoru 2014, **nebyli ani po více než čtyřech měsících vybráni vítězové jednotlivých aukcí.**

Tímto postupem jednotliví pověření zadavatelé (v případě předmětné první vlny aukcí zejména ministerstvo vnitra) zaplatili za toto čtyřměsíční „zpoždění“ **cca o 14mil. Kč více** než pokud by byla soutěž vyhodnocena a došlo k úsporám. V případě kontinuálního běhu soutěží, která byla zatím de facto zastavena, mohla být v roce 2014 **celková úspora za telekomunikační služby pro státní správu v řádech stovek miliónů korun!**

Lobbistickým skupinám navázaným na stávající poskytovatele se daří dlouhodobě přesvědčovat Centrálního zadavatele o „důvodech“ proč by aukce neměly pokračovat, či dokonce by měly být již proběhnuvší aukce zrušeny. Mezi tyto JEDNOZNAČNĚ NEPRAVDIVÉ důvody patří zejména :

-příliš nízké nabídkové ceny

Ceny vzešlé z aukcí byly a jsou naprosto tržní a poplatné aktuální situaci na telekomunikačním trhu.

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě

v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

Příkladem může být právě dokončený tendr na telekomunikační služby Ministerstva financí (MF), kde sám inkumbentní operátor nabídnul na obdobné služby ceny nižší než byly výherní ceny v rámci první vlny aukcí KIVS. Také ostatní soutěžitelé v rámci tendru MF nabídli naprosto srovnatelné cenové nabídky s výherními nabídkami v rámci aukcí KIVS, což jednoznačně deklaruje cenovou přiměřenost vysoutěžených cen.

-nevhodné technologie, zejména mikrovlnné technologie

Zde je třeba podotknout, že využití mikrovlnných technologií je celosvětově bráno jako jediná vhodná konkurenční technologie vystavěným fixním sítím. Tyto technologie (ať pracující pod všeobecným či individuálním oprávněním) dosahují dostupností srovnatelných s fixními sítěmi, což má naše společnost potvrzeno také znaleckým posudkem. Tyto technologie splňují veškeré Zadavatelem poptávané parametry. Upozorňujeme, že jsme dopisem ze dne 13.5.2014 také navrhli v případě jakýchkoli problémů s dosažitelností SLA realizaci ve specifických frekvenčních pásmech. Dále nabízíme v případě jakýchkoli problémů s dostupností služeb (SLA) realizaci záložních připojení a to vždy na vrub Uchazeče.

Dovoluji si Vás tímto požadovat, abyste ze své pozice neumožnil opětovné plýtvání prostředky daňových poplatníků, a využil svých pravomocí k úspěšnému dokončení projektu KIVS, čímž bude docíleno maximálních úspor v oblasti telekomunikací ve státní správě.

.....
Ing. Pavel Halfar

jednatel

podepsáno elektronicky

Vážený pane řediteli,

v návaznosti na Vaši žádost o vysvětlení nabídky č.j. viz. výše tímto zasíláme následující písemné vysvětlení nabídky.

V návaznosti na následující tvrzení :

„Centrální zadavatel posoudil nabídku Vaší společnosti se zohledněním Upraveného poptávkového listu a shledal, že výše některých cen za poskytování služeb uvedených v Upraveném poptávkovém listu, tj. nabídkových cen celkových (cena za zřízení služby + cena za jeden měsíc poskytování služby x doba poskytování služby) uvedených v Upraveném poptávkovém listu, jsou mnohonásobně nižší než jejich výše uvedené v poptávkovém listu, jenž byl součástí nabídky Vaší společnosti. „

uvádíme následující :

Společnost ha-vel internet s.r.o. dlouhodobě poukazuje na fakt, že telekomunikační služby do státní správy a zejména služby, které jsou dlouhodobě neúspěšně „tendrovány“ v rámci veřejné zakázky KIVS jsou poskytovány až čtyřnásobně draž než je aktuální tržní cena předmětných služeb. Mimo jiné na to společnost poukázala v otevřeném dopise předsedovi Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže, Ing. Petru Rafajovi ze dne 11.12.2013, odeslaném také předsedům všech parlamentních stran. Opětovně na tento fakt naše společnost poukázala v dopise ze dne 19.3.2014, adresovaném všem ministrům vlády ČR.

Výsledek jednotlivých aukcí pouze potvrdil tento fakt, kdy všechny služby byly vysoutěženy s průměrnou slevou převyšující 70% a to nikoli a pouze naší společností, která byla úspěšná v cca 50% aukcí, ale také dalšími subjekty, které nabídly cenově srovnatelné nabídky na služby obdobného charakteru.

K rozdílu mezi předběžnou nabídkou a finální aukční hodnotou uvádíme následující :

Vzhledem k tomu, že veřejná zakázka probíhala formou aukce, bylo zřejmé, že hodnota předběžné nabídky nemá žádnou vypovídací hodnotu a v případě naší společnosti byla nastavena pro všechny poptávkové listy identicky ve výši maximálních přípustných hodnot, aniž by tato předběžná nabídková cena jakkoli reflektovala naši strategii v průběhu aukce. Předpokládáme, že stejně či obdobně se zachovaly všechny ostatní subjekty účastníci se předmětných aukcí.

V rámci Vašeho dotazu dle ustanovení § 76 odst. 3 zákona č. 137/2006 Sb., o veřejných zakázkách, ve znění pozdějších předpisů uvádíme :

Předně upozorňujeme na fakt, že není v pravomoci Zadavatele požadovat informaci týkající se jaké konkrétní technologie Uchazeč využije pro připojení jednotlivých lokalit, jelikož tento výběr je plně v pravomoci

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě

v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

Uchazeče. Vyžadování těchto informací v této fázi předmětné zakázky, aniž by proběhly implementační schůzky za součinnosti jednotlivých Zadavatelů, může vykazovat známky netransparentnosti a diskriminace. Přesto se, jakožto Uchazeč jenž má eminentní zájem o realizaci zakázky, v níže uvedeném textu snažíme maximálně transparentně zodpovědět na všechny vznesené dotazy a to plně v souladu s § 76 odst. 3 zákona č. 137/2006 Sb.

Předpokládaná přístupová technologie (Last mile/access)

Naše společnost tímto potvrzuje, že připojí všechny lokality technologií, která bude splňovat veškeré požadavky vyplývající ze všech předmětných katalogových listů a to jak na úrovni přenosových technologií, tak na úrovni požadovaných služeb a parametrů v rámci jednotlivých katalogových listů.

V rámci přenosových technologií garantujeme využití jednoho z následujících řešení v souladu s předmětnými katalogovými listy :

- metalická vedení
- optická vedení
- radiové spoje

pro služby s parametrem SLA 99,5 % a vyšším bude použita technologie pracující na kmitočtech s individuálním oprávněním a technologie pracující v pásmech se všeobecným oprávněním bude použita pouze pro služby s parametrem SLA nižším než 99,5 %.

Zároveň garantujeme dodržení všech QoS parametrů jsou-li v dané službě požadovány.

O využití konkrétní přenosové technologie bude rozhodnuto v rámci implementačních schůzek po podpisu smlouvy o poskytování služeb s Centrálním Zadavatelem, případně po přistoupení jednotlivých Pověřených zadavatelů, kdy z podepsané smlouvy vyplývají závazky týkající se součinnosti při realizaci předmětných služeb (včetně realizace implementačních schůzek).

Nad rámec výše uvedeného uvádíme, že naše společnost vlastní a provozuje jednu z největších opticko-bezdrátových sítí v České Republice zaměřenou na poskytování vysokorychlostních a vysoce kvalitních služeb, kdy k připojení jednotlivých lokalit může využít až 600 přístupových bodů napříč ČR. Naše společnost je také po inkumbentním operátoru největším subdodavatelem IP/Ethernet služeb pro T-Mobile a Vodafone v rámci ČR, jakožto i významným poskytovatelem telekomunikačních služeb do státní správy.

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov
IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973
společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě
v oddílu a vložce C 9719
Česká spořitelna a.s.
číslo účtu: 3333333309/0800
www.ha-vel.cz

Naše společnost je výhradním dovozcem mikrovlnných pojítek kanadské společnosti DragonWave, která v minulém roce akvizovala MW divizi Nokia Siemens Network. Tato zařízení, budou využita v případě použití mikrovlnné přístupové technologie pro služby s SLA 99,5% a vyšším. Použití konkrétního pásma (11GHz, 13GHz, 18GHz, 23GHz, 32GHz atd.) bude závislé na konkrétním přidělu frekvenčního pásma na základě individuálního oprávnění k využívání rádiových kmitočtů Českým telekomunikačním úřadem. Žádosti o vydání předmětných individuálních oprávnění budou iniciovány po podpisu příslušných smluv a realizaci implementačních schůzek.

Naše společnost je zároveň největším odběratelem mikrovlnných zařízení fy RACOM v pásmech 10GHz a 17GHz a tyto budou využity mimo jiné v případě použití mikrovlnné přístupové technologie pro služby s SLA nižší než 99,5%.

Pro služby o kapacitách nižších než 6Mbps využijeme skladové zásoby mikrovlnných spojů, kterými naše společnost disponuje po upgradech provedených na naší páteřní a access infrastrukturu (v různých frekvenčních pásmech, většinou 5GHz, 10GHz).

V případě nedostupnosti sítě ha-vel využije naše společnost pronájmu již vybudované infrastruktury, vždy však bude garantovat splnění všech požadovaných parametrů dle jednotlivých katalogových listů.

Typ/typové označení CE zařízení

CE zařízení budou využita vždy na základě konkrétní domluvy s Centrálním Zadavatelem nebo příslušnými Pověřujícími zadavateli, přičemž garantujeme, že všechna CE zařízení, které naše společnost využívá, umožňují využití všech parametrů dle jednotlivých katalogových listů (výrobci CE zařízení jsou Cisco, MikroTik, Huawei, PC-Engines atd.). CE routery využívané naší společností jsou odzkoušeny na stovkách služeb ve státní správě včetně služeb CMS a to vždy k plné spokojenosti všech Zadavatelů.

Upozorňujeme naopak, že vzhledem k tomu, že nedošlo k vytendrování služeb KIVS již několik let, hrozí, že u stávajících CE zařízení, na kterých jsou aktuálně dlouhodobě poskytovány služby KIVS stávajícími poskytovateli, jsou tyto omezeně nebo vůbec podporovány ze stran výrobců (jsou v tzv. End-of-life režimu) a tudíž u nich hrozí bezpečnostní rizika.

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov
IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973
společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě
v oddílu a vložce C 9719
Česká spořitelna a.s.
číslo účtu: 3333333309/0800
www.ha-vel.cz

Použitá technologie v páteřní síti (core)

Naše společnost využívá v rámci páteřní sítě všechny moderní technologie umožňující transport dat (Ethernet over DWDM, Ethernet over CWDM, Ethernet over SDH, PDH over Ethernet, MPLS over Ethernet, MPLS over SDH). Vzhledem k tomu, že v různých částech sítě se využívají různé typy L1/L2 technologií, pozbývá dotaz Zadavatele smyslu, resp. ve všech případech se jedná o kombinaci jednotlivých technologií. Ze Zadavatelem nabízených technologií (v příloze č.1) naše společnost nevyužívá služby ATM a Frame Relay, které jsou již zastaralé a celosvětově opouštěné.

Počet hopů

Dotaz Zadavatele týkající se „počtu hopů“ naprosto postrádá jakoukoli podporu a takto položený dotaz nezodpovídá na žádnou relevantní otázku. Zadavatel nespecifikuje, co je myšleno oním „hopem“, zda-li je to každý přepínač/směrovač mezi jednotlivými CE zařízeními (tzn. v případě přepínačů všechny PE a P směrovače, v případě přepínačů všechny aktivní prvky po cestě) a hlavně, což je nejdůležitější, jakékoli uvedené číslo nemá naprosto žádný vztah ke kvalitě poskytované služby. Vzhledem k tomu, že jsou sítě operátorů v různých kruhových a mesh topologiích, jak na úrovni metropolí, tak na úrovni meziměstských, může se toto číslo měnit v závislosti na adaptivním traffic-engineeringu v rámci sítě, aniž by to mělo sebemenší vliv na poskytovanou službu. Je-li cílem Zadavatele zjistit kvalitu nabízené služby, měl by dotaz směřovat do měřitelných veličin, jež mají dopad na kvalitu služby (jitter, RTT, packet-loss), kdy naše společnost garantuje všechny parametry požadované v rámci katalogových listů. Navíc uvádíme, že průměrně dosahuje v rámci libovolných dvou geografických lokalit v rámci ČR pro linky zatížené na 90% kapacity standardně RTT<20ms, jitter <5ms a packet-loss nižší než 0,01%, tedy výrazně lepších hodnot než je požadováno.

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov
IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973
společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě
v oddílu a vložce C 9719
Česká spořitelna a.s.
číslo účtu: 3333333309/0800
www.ha-vel.cz

Vše níže uvedené naše společnost považuje za obchodní tajemství ve smyslu § 504 zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v posledním znění.

Nad rámec výše uvedeného Vám uvádíme průměrné základní kalkulace pro jednotlivé typy služeb tak, aby byla zodpovězena otázka aktuálních tržních cen.

Vzhledem k tomu, že ve všech poptávkových listech byly ceny vysoutěženy za obdobné ceny, uvádíme komplexní kalkulaci v závislosti na jednotlivých kapacitách.

Prvně je třeba si uvědomit, že služby jsou poskytovány na již existující síti, společností, která disponuje kompletním zázemím, včetně přístupu do CMS, což znamená, že více než 95% nákladů na poskytování jednotlivých služeb je definováno capexovými (investičními) náklady na poslední míli a jednorázovými instalačními náklady. Všechny ostatní náklady jsou režijní a fixní (ať jsou služby poskytovány či nikoli) a tudíž v celkové cenové kalkulaci představují zanedbatelnou položku (<5%).

Pro služby VPN o kapacitě 1Mbps a SLA nižším než 99,5% je vytendrovaná cena u „výherních“ poptávkových listů na ceně 1.266Kč/měsíc, přičemž v jednotlivých poptávkových listech je v uvedená rozmezí 1.075Kč/měsíc až 1.386Kč/měsíc.

Je tedy zřejmé, že pokud existuje varianta realizace služby za cenu nižší než 1.075Kč/měsíc (při započtení všech nákladů spojených s konkrétní službou) včetně přiměřené marže, je zodpovězena otázka pro všechny poptávkové listy.

Naše společnost má zkalkulováno, že průměrné jednorázové náklady včetně práce pro realizaci jedné služby o kapacitě 1Mbps jsou ve výši 12tis.Kč, tzn. 500Kč/měsíc (při započtení standardní 5ti leté odpisové skupiny) za použití nového hw :

mikrovlonné jednotky Ubiquiti M5 HP (datasheet v příloze)

parabolické antény Dcom Z5GP7 (datasheet v příloze)

CE router (Cisco, MikroTik, Huawei, PC-Engines apod.),

přičemž skladem naše společnost disponuje stovkami zařízení/antén, jež byly v minulosti používány na služby o nízkých kapacitách našim stávajícím zákazníkům a postupem času upgradovány na služby o vyšších kapacitách za využití jiné přístupové technologie. To znamená, že výsledná kalkulace je ještě výrazně nižší a pohybuje se v úrovni 200-300Kč/měsíc/1Mbps služba. Upozorňujeme, že daná technologie

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě

v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

umožňuje i výrazně vyšší přenosové kapacity (až 100Mbps) a pokud využijeme tuto technologii u kapacit vyšších než 1Mbps, sníží se výrazně investiční náklady na tyto služby. Zároveň upozorňujeme, že reálná životnost zařízení je vyšší než 10 let a tudíž je možno v kalkulaci využít i poměrně nižší částku investice, což dále snižuje měsíční náklady na službu.

Pro služby VPN o kapacitě vyšší než 1Mbps a SLA nižším než 99,5% je vytendrovaná cena u „výherních“ poptávkových listů o průměrné ceně 2.543Kč/měsíc.

Naše společnost má zkalkulováno, že průměrné jednorázové náklady včetně práce pro realizaci jedné služby o kapacitě vyšší než 1Mbps a SLA nižším než 99,5% jsou ve výši 72tis.Kč, tzn. 1.200Kč/měsíc (při započtení standardní 5ti leté odpisové skupiny) za použití nového hw :

mikrovlonné jednotky Ray 10GHz/17GHz (datasheet v příloze)

parabolické antény JRMB-680-17Ra/ (datasheet v příloze)

CE router (Cisco, MikroTik, Huawei, PC-Engines apod.)

Opětovně upozorňujeme, že disponujeme desítkami spojů včetně antén v pásmu 10GHz, které je možné použít pro realizaci služeb a tímto si ještě výrazně snížit investiční náklady na předmětné služby. Upozorňujeme také, že reálná životnost zařízení je vyšší než 10 let a tudíž je možno v kalkulaci využít i poměrně nižší částku investice, což dále snižuje měsíční náklad na službu.

Pro služby VPN s SLA vyšším nebo rovným než 99,5% je vytendrovaná cena u „výherních“ poptávkových listů o průměrné ceně 4.023Kč/měsíc.

Naše společnost má zkalkulováno, že průměrné jednorázové náklady včetně práce pro realizaci jedné služby s SLA vyšším nebo rovným 99,5% jsou ve výši 3.000Kč/měsíc (při započtení standardní 5ti leté odpisové skupiny a dvouletým průměrným poplatkem za využití individuálního oprávnění k využívání rádiových kmitočtů) za použití nového hw :

mikrovlonné jednotky DragonWave Horizon Compact/Harmony (datasheet v příloze)

parabolické antény Commscope (Andrew) (datasheety vzhledem k množství variant nepřikládáme)

CE router (Cisco, MikroTik, Huawei, PC-Engines apod.)

Pro služby typu Ethernet platí obdobné kalkulace jako pro služby VPN, přičemž platí, že poslední míle se instaluje dvakrát (tzn. na každý „konec“ služby), nicméně dochází k výrazným synergickým efektům, kdy velká část služeb je zakončena v jednom agregačním uzlu/lokalitě. Naše společnost vyhrála v první vlně

ha-vel internet s.r.o.

Olešná 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě

v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

aukcí realizace 54 Ethernetových okruhů, přičemž bude realizovat pouze 73 lokalit (nikoli $54 \times 2 = 114$ lokalit), což sníží v průměru výše zkalkulované náklady o 44%.

Při započtení výše uvedených kalkulací naše společnost stále vykazuje čistou marži převyšující 100% nákladu. V reálu, při započtení všech nestandardních a minoritních vlivů (realizace záložních připojení nekalkulovaných výše, kalkulace externích nepředvídatelných nákladů) naše společnost stále předpokládá realizaci zakázky s průměrnou marží cca 30% při započtení všech nepředvídatelných vlivů, při zachování a zvýšení kvality poskytovaných služeb jednotlivým Zadavatelům.

V návaznosti na výše uvedené uvádíme, že VŠECHNY výše uvedené technologie jsou dlouhodobě využívány mnoha Zadavateli v oblasti státní správy (např. Ministerstvo financí, Zdravotní Ústavy, Policie ČR, Krajské hygienické stanice, Generální ředitelství cel, Ministerstvo zahraničních věcí, Úřad vlády, Státní tiskárna cenin a mnoha dalšími) a to vždy k plné spokojenosti Zadavatelů.

V rámci požadavku na vyplnění Přílohy č.1 – poptávkového listu uvádíme následující :

V návaznosti na vše výše uvedené, Vám zasíláme vyplněný poptávkový list s následujícím komentářem :

Parametr Předpokládaná přístupová technologie

je vyplněný dle výše uvedené kalkulace, nicméně je velmi pravděpodobné, že se bude v podstatném procentu služeb přístupová technologie měnit v závislosti na výsledku implementačních schůzek.

Parametr Typ/Typové označení CE zařízení

je u všech služeb vyplněn Cisco/PC-Engines/Huawei/MikroTik, kdy konkrétní model bude upřesněn v rámci implementačních schůzek v závislostech na reálně požadovaných funkcionalitách (které se dle reálných zkušeností většinou diametrálně liší od vyplněných poptávkových listů)

Parametr Použitá technologie v páteřní síti

je u všech služeb nastaven na „kombinace“ z důvodu uvedených výše

Parametr Počet hopů do CMS

je u všech služeb nastaven v rozpětí 1 až 10, kdy dle vysvětlení uvedeného výše je tento parametr zavádějící, v čase se může měnit a nemá žádný relevantní význam týkající se kvality poskytované služby.

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě
v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

Závěrem bychom Vás rádi ubezpečili, že naše společnost má eminentní zájem na získání jednotlivých veřejných zakázek. Po dobu dvou let permanentně poukazujeme na diskriminační a netransparentní parametry Zadávací dokumentace, kdy naším cílem bylo poskytování služeb orgánům státní správy za aktuálně tržní ceny bez jakéhokoli dopadu na kvalitu služeb. Portfolio našich spokojených zákazníků v segmentu státní správy tento fakt jednoznačně potvrzuje.

Těšíme se na dlouhodobou spolupráci

s úctou

.....
Ing. Pavel Halfar

jednatel

podepsáno elektronicky

Příloha: 6x specifikace zařízení

ha-vel internet s.r.o.

Olešní 587/11A, 712 00 Ostrava - Muglinov

IČ: 25354973 / DIČ: CZ25354973

společnost zapsaná v OR Krajského soudu v Ostravě

v oddílu a vložce C 9719

Česká spořitelna a.s.

číslo účtu: 3333333309/0800

www.ha-vel.cz

HORIZON COMPACT

High Capacity Wireless Ethernet System



Frequencies

6 GHz	FCC/IC/ETSI/ITU
7 GHz	ETSI/ITU/MX
8 GHz	ETSI/ITU
11 GHz	FCC/IC/ETSI/ITU
13 GHz	ETSI/AUS/NZ/ITU
15 GHz	IC/ETSI/AUS/NZ/MX/ITU
18 GHz	FCC/IC/ETSI/AUS/NZ/ITU
23 GHz	FCC/IC/ETSI/AUS/NZ/ITU/MX
24 GHz UL	FCC/IC/ETSI
24 GHz DEMS	FCC/IC
26 GHz	ETSI
28 GHz	FCC/ETSI
38 GHz	FCC/ETSI/AUS/NZ/MX

Mechanical

Radio/Modem (without antenna)	12 cm x 23.6 cm x 23.6 cm; 5.2 kg 4.75 in x 9.3 in x 9.3 in; 11.5 lbs
Antenna Wind Loading	112 kph (70 mph) Operational 200 kph (125 mph) Survival
Antenna Mount Adjustment	+/- 45° Az; +/- 22° El

Payloads

Interface	1000/100/10 BaseT
Latency 100 BT	< 400µs, Typical < 200µs FastE
Latency GigE	< 200µs, Typical 120µs GigE
Packet Size	64 to 1600 Bytes, up 9600 (GigE Mode)
Flow Control	Yes (GigE mode only)
802.1p	Yes – 8 levels served by 4 queues
802.1q	Yes
Modulation Shifting	Yes

Power

Input	-36 VDC to -60 VDC
Optional Adapter	110/240 VAC
Consumption	25 Watts (per link end) 46 Watts High Power (per link end)

Connections

Power	-48V, POE
Payload (+ Inband NMS)	RJ45 or optical LC
NMS (when out-of-band)	RJ45

Network Management (NMS)

Alarm Management	SNMP Traps, Enterprise MIB
NMS Compatibility	Any SNMP based network manager SNMP v1, v2 c and v3
Security	3 Level Authentication
EMS	Web Based Management System, SSL HTTP, SSH, Radius, Telnet

Environmental

Operating Temperature	-40°C to + 50°C (-40°F to +122°F) STD Pwr With heat shield
Humidity	100 % Condensing
Altitude	4500 m (14,760 ft)
Water Tightness:	Nema4X, IP56 (directed hose test)
Operational Shock:	ETSI 300-019-1-4; 5g 11ms
Operational Vibration:	ETSI 300-019-1-4 Class 4m5, NEBS GR-63
Earthquake:	NEBS GR-63

Note: add 3 dB to HP TX power shown in table for 6-8 GHz products

	50 MHz			40 MHz			30 MHz		
Modulation	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity
QPSK	67	17/27	-81	57	17/27	-81			
16 QAM	110	14.5/24.5	-77	111	15/25	-76			
32 QAM	171	14/24	-72	142	13/23	-73	107	13/23	-75
64 QAM	215	12.5/22.5	-68	181	10.5/20.5	-69			-72
128 QAM	271	11/21	-62	212	10/20	-67	165	10/20	-68
256 QAM	322	11.5/21.5	-59						
256 QAM	371	9.5	-59	277	9.5/19.5	-60	212	9.5/19.5	-62
256 QAM	364	19.5	-59						

	20 MHz			10 MHz			56/55 MHz		
Modulation	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity
QPSK				14	27	-87	65	17/27	-80
16 QAM	28	27	-84	22	24.5	-84	111	14.5/24.5	-76
32 QAM	54	23	-80				216	11/21	-70
64 QAM	71	23	-77	48	21.5	-74			
128 QAM	108	20.5	-70				290	10.5/20.5	-62
256 QAM	142	19.5	-64	65	21	-68	385	9.5/19.5	-59

	28 MHz			14 MHz			7 MHz		
Modulation	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity	Throughput	TX Power	RX Sensitivity
QPSK	37	17/27	-85						
QPSK	48	13.5/23.5	-84	23	13.5/23.5	-87	11	17/27	-88
16 QAM	71	13/23	-80	36	13/23	-84	18	11.5/21.5	-86
32 QAM	100	11/21	-75	47	13/23	-78			
64 QAM							33	10.5/20.5	-78
128 QAM	144	10.5/20.5	-68	70	10.5/20.5	-72	39	10/20	-74
256 QAM	190	9.5/19.5	-64	95	9.5/19.5	-68			

Note: add 3 dB to HP TX power shown in table for 6-8 GHz products
2 dB Tx Power reduction for 28 GHz HP, 256 QAM
SP/HP shown for Tx Power
Throughput based on random packet size
Throughput approximately 20% higher @ minimum packet size
Not all modes may be available in all channel sizes
Preliminary data – may be subject to change

Connect with us today!

600-411 Legget Drive
Ottawa, Ontario, Canada, K2K 3C9
Tel: 613-599-9991 | Fax: 613-599-4225
nasales@dragonwaveinc.com
July 2008 V5

www.dragonwaveinc.com



Plug and Go.

100Mbps+ of REAL TCP/IP Throughput over outdoor multi-km links



SYSTEM INFORMATION								
Processor Specs		Atheros MIPS 24KC, 400MHz						
Memory Information		32MB SDRAM, 8MB Flash						
Networking Interface		1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface						
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION								
Wireless Approvals		FCC Part 15.247, IC RS210, CE						
RoHS Compliance		YES						
OPERATING FREQUENCY 5470MHz-5825MHz								
5GHz TX POWER SPECIFICATIONS					5GHz RX SPECIFICATIONS			
	DataRate	Avg. TX	Tolerance			DataRate	Sensitivity	Tolerance
11a	1-24Mbps	25 dBm	+/-2dB		11a	24Mbps	-83 dBm	+/-2dB
	36Mbps	23 dBm	+/-2dB			36Mbps	-80 dBm	+/-2dB
	48Mbps	21 dBm	+/-2dB			48Mbps	-77 dBm	+/-2dB
	54Mbps	20 dBm	+/-2dB			54Mbps	-75 dBm	+/-2dB
11n	MCS0	25 dBm	+/-2dB		11n	MCS0	-96 dBm	+/-2dB
	MCS1	25 dBm	+/-2dB			MCS1	-95 dBm	+/-2dB
	MCS2	25 dBm	+/-2dB			MCS2	-92 dBm	+/-2dB
	MCS3	25 dBm	+/-2dB			MCS3	-90 dBm	+/-2dB
	MCS4	24 dBm	+/-2dB			MCS4	-86 dBm	+/-2dB
	MCS5	22 dBm	+/-2dB			MCS5	-83 dBm	+/-2dB
	MCS6	20 dBm	+/-2dB			MCS6	-77 dBm	+/-2dB
	MCS7	19 dBm	+/-2dB			MCS7	-74 dBm	+/-2dB
RANGE PERFORMANCE								
Outdoor (Antenna Dependent):			Over 50km					
PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL								
RF Connector		Integrated N-type Male Jack (connects directly to antenna)						
Enclosure Size		15.2cm. length x 3.1 cm. height x 3.7cm. width						
Weight		0.18kg						
Enclosure Characteristics		Outdoor UV Stabilized Plastic						
Max Power Consumption		6 Watts						
Power Rating		Up to 24V						
Power Method		Passive Power over Ethernet (pairs 4,5+; 7,8 return)						
Operating Temperature		-20C to +70C						
Operating Humidity		5 to 95% Condensing						
Shock and Vibration		ETSI300-019-1.4						
FIRMWARE								
 V5								

ZZ5G6P27

Parabolická anténa 5600 MHz 27 dBi

Nejmodernější návrhové a měřicí prostředky umožnily vývoj a výrobu antény se zcela mimořádnými parametry:

- **Odraz v celém používaném rozsahu je lepší jak 20 dB, což umožňuje potlačení chybovosti a dosažení vysokých rychlostí přenosu**
- **Optimální tvar parabolického zrcadla ozářený moderním ozařovačem zajistil maximální potlačení nežádoucích příjmů a je tak dosahováno výrazného zmenšení vzájemného rušení**
- **Ozařovač v plastovém vysokofrekvenčně čirém krytu eliminuje vliv povětrnostních podmínek**
- **Ochrana proti atmosférické elektřině je zajištěna bleskojistkou integrovanou přímo v ozařovači**
- **Snadná montáž šetří čas při instalaci**

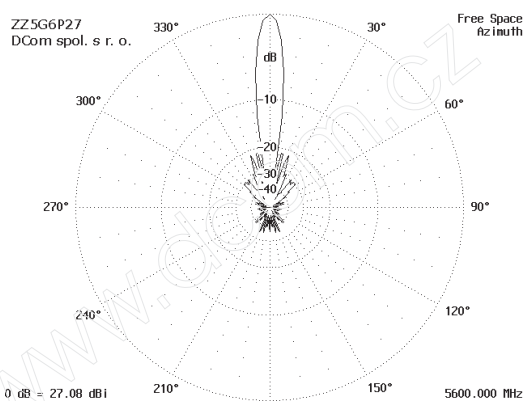
Elektrické a mechanické parametry

- | | |
|---|---------------|
| ➤ Kmitočtové pásmo (MHz) | 5470-5725 |
| ➤ Zisk (dBi) | 27 |
| ➤ Vyzařovací úhel v H - rovině (°) | 10 |
| ➤ Vyzařovací úhel v E - rovině (°) | 10 |
| ➤ Potlačení nežádoucího vyzařování(dB) | lepší než 30 |
| ➤ Napěťový činitel stojatých vln v uváděném pásmu | menší než 1,2 |
| ➤ Nominální impedance (Ω) | 50 |
| ➤ Koaxiální konektor | N |
| ➤ Polarizace vert.nebo horizontální | dle montáže |
| ➤ Maximální výkon (W) | 10 |
| ➤ Ochrana zařízení proti blesku | galv. zkrat |
| ➤ Rozměry (mm) | 620x280 |
| ➤ Hmotnost (kg) | 2,6 |

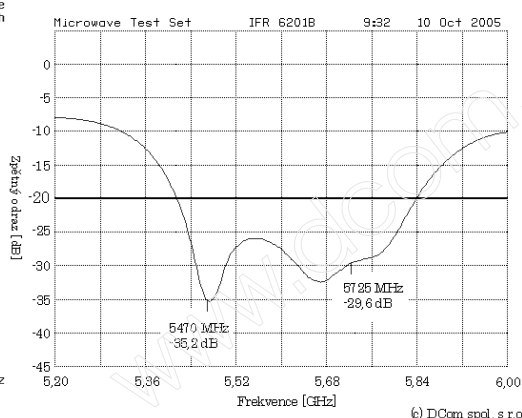
Měřicí a testovací technika: IFR6201B microwave test set, TEK492PGM spectrum analyzer.



Vyzařovací diagram



Graf přizpůsobení





Parabolická anténa JRMB - 680 - 17Ra

Parabolická anténa JRMB – 680 – 17 je navržena pro mikrovlnné spoje v pásmu 17 GHz. Precizní provedení s hlubokou parabolou splňuje normu ETSI EN 302-217-4-2 třída 2. Vysoká izolace mezi porty umožňuje použití systému s polarizačním oddělením.

Elektrické parametry:

Frekvenční rozsah	17,1 – 17,3 GHz
Zisk	38,6 ± 0,5 dBi
Úroveň postranních laloků	≤ 15 dB
Předozadní poměr	≥ 58 dB
Vyzařovací úhel -3 dB	1,6 °
Izolace mezi porty	≥ 45 dB
Polarizace	Vertikální / Horizontální
Útlum odrazu (PSV)	≥ 18 dB (≤ 1,3)
ETSI norma	EN 302-217-4-2 v1.3.1 třída 2

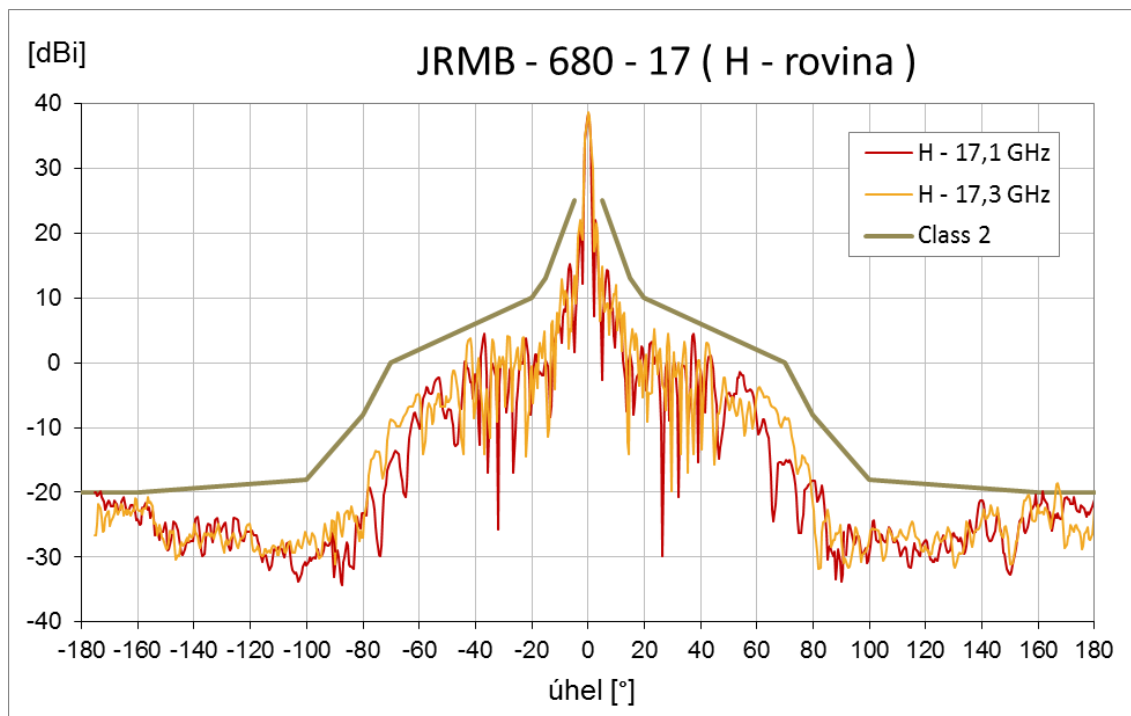
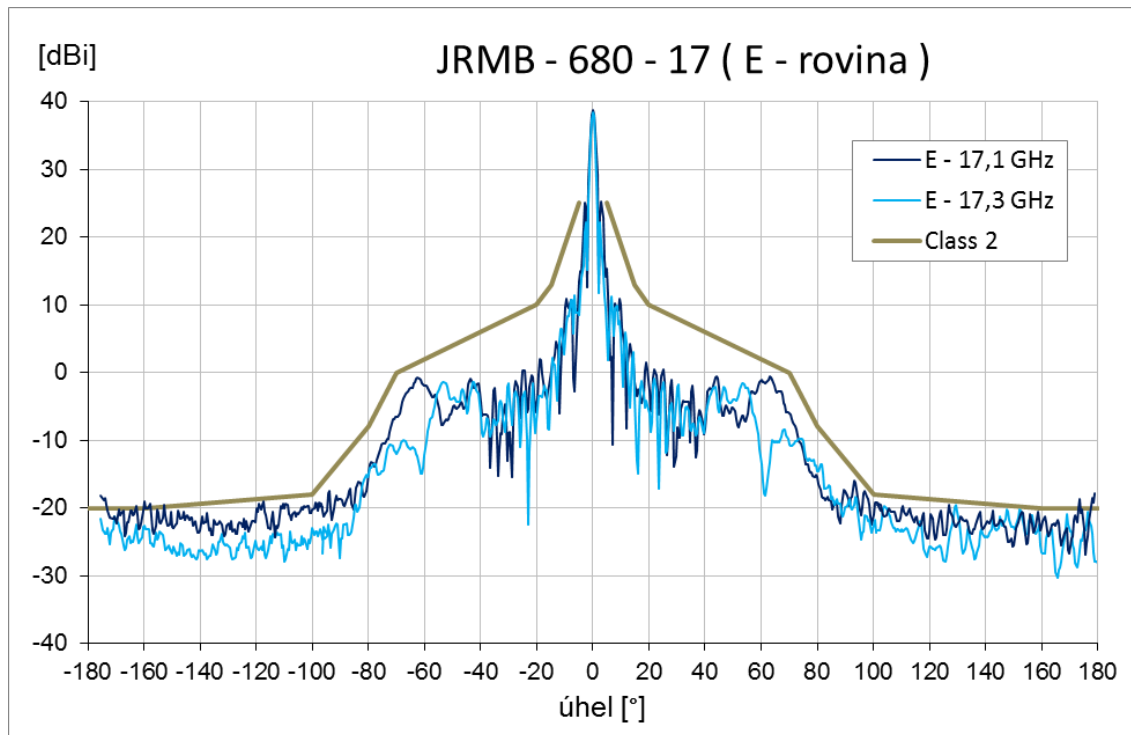
Mechanické vlastnosti:

Parabola	Ø 680 mm , slitina hliníku
Radom	UV stabilní plast ABS
Vstup / výstup	Kruhový vlnovod Ø 11 mm
Montáž na stožár	Ø 40 - 120 mm
Největší provozní rychlost větru	180 km/h
Největší přípustná rychlost větru	240 km/h
Hmotnost antény	9,3 kg
Hmotnost držáku	3,5 kg
Rozměry přepravního balení	800 mm x 800 mm x 435 mm
Vlnovod + upevnění mikrovlnné jednotky	Racom kompatibilní

Anténa je v kompletu s masivním držákem, který umožňuje snadnou montáž na stožár. Nejprve je možné nainstalovat samostatný držák s přibližným nasměrováním a následně na něj snadno zavěsit pomocí dvou šroubů anténu i s mikrovlnnou jednotkou. Držák umožňuje jemné nastavení elevace a azimutu ± 20° a zajišťuje vysokou stabilitu ve větru. Možná je pravá i levá montáž.

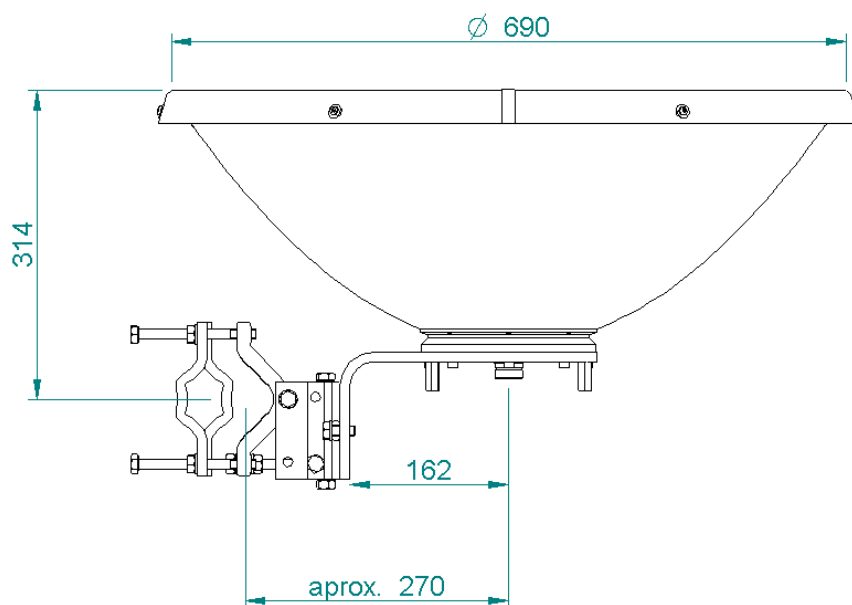
Parabolická anténa JRMB - 680 - 17Ra

Měření vyzařovací charakteristiky:

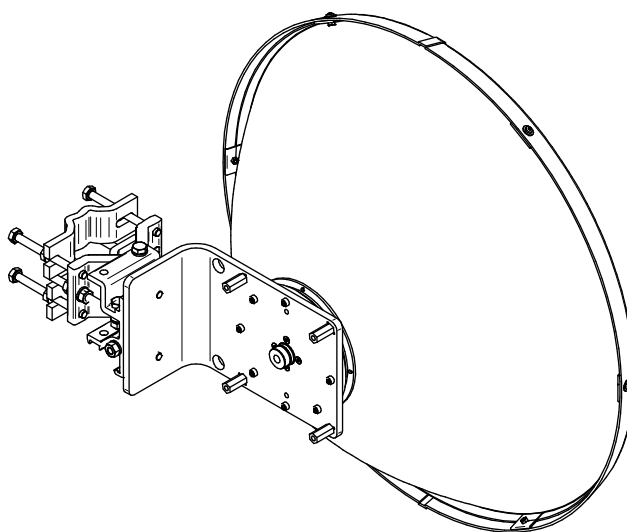


Parabolická anténa JRMB - 680 -17Ra

Orientační náhled:



Obr. 1 Rozměry antény



Obr. 2 Anténa s držákem (zadní strana)

Technické parametry

Radiové parametry

Parametr	10 GHz		11 GHz		17 GHz		24 GHz	
Kmitočtové pásmo	10.15 - 10.65 GHz		10.70 – 11.70 GHz		ISM pásmo		ISM pásmo	
	10.30 - 10.59 GHz		10.50 – 10.68 GHz		17.10 – 17.30 GHz		24.00 – 24.25 GHz	
Sub-band	Lower (GHz)	Upper (GHz)	Lower (GHz)	Upper (GHz)	bez sub-bandů		bez sub-bandů	
sub-band A	10.30-10.42	10.47-10.59	10.70-10.96	11.20-11.45				
sub-band B	10.15-10.30	10.50-10.65	10.96-11.20	11.45-11.70				
sub-band C			10.500-10.551	10.583-10.642				
sub-band D			10.534-10.593	10.625-10.680				
Šířka pásma	7, 14, 28 MHz		1.75, 3.5, 7, 14, 28, 30, 40, 56		3.5, 7, 14, 28, 40, 56		3.5, 7, 14, 28, 40, 56	
Duplexní rozestup	libovolná kombinace		490 MHz, 530 MHz pro A, B		volitelný		volitelný	
	L a U kanálů		91 MHz pro C, D		60 – 192,5 MHz / CS 3.5 MHz 85 – 143,5 MHz / CS 56 MHz		60 – 241,5 MHz / CS 3.5 MHz 85 – 192,5 MHz / CS 56 MHz	
Modulace	QPSK, 16, 32, 64, 128, 256 QAM, bezztrátová ACM							
Uživatelská datová rychlost	8.5 - 170 Mbps		2.5 - 360 Mbps		4.9 - 360 Mbps		4.9 - 360 Mbps	
Forward Error Correction	LDPC							
Datová citlivost @BER 10e ⁻⁶	CS 7 MHz	CS 28 MHz	CS 1.75 MHz	CS 40 MHz	CS 3.5 MHz	CS 56 MHz	CS 3.5 MHz	CS 56 MHz
QPSK	-96	-89	-99	-88	-96	-87	-96	-86
16 QAM	-88	-82	-93	-81	-89	-80	-89	-79
32 QAM	-83	-78	-89	-77	-85	-76	-86	-75
64 QAM	-80	-75	-88	-74	-82	-73	-83	-72
128 QAM	-72		-85	-70	-69		-79	-68
256 QAM	-69		-68		-66		-77	-65
Výstupní výkon	-5 dBm do +10 dBm		+23dBm/QPSK,+17dBm/256QAM		-25 dBm do +5 dBm		-30 dBm do +10 dBm	
ATPC	NE		ANO		ANO		ANO	
Latence (RFC 2544)	typ. 140 μs (64 B/170 Mbps)		typ. 81μs (64 B/360 Mbps); 234 μs (1518 B/360 Mbps)					
Uživatelské rozhraní	1 Gb Eth. (10/100/1000) (IEEE 802.3ac 1000BASE-T), doporučený kabel S/FTP CAT7							
Servisní rozhraní (volitelné)	100 Mb (10/100) Eth. (IEEE 802.3u 100BASE-TX), S/FTP CAT7 nebo CAT5e							
Napájení	PoE, 40 - 60 VDC, IEEE 802.3at do 100m, uživatelské rozhraní							
Příkon	17 W		24 W		21 W		23 W	
Teplota prostředí	- 30 to + 55°C (ETSI EN 300019-1-4, class 4.1.)							
Mechanické provedení	FOD (Full Outdoor)							
Rozměry	245 × 245 × 150 mm							
Hmotnost	2.9 kg		2.8 kg		2.5 kg		2.5 kg	
kompletní specifikace viz. uživatelský manuál								

Management

Konfigurace a management	HTTPS, SSH, Telnet
Monitoring v reálném čase	RSS, SNR, BER
Diagnostické nástroje	spektrální analyzátor, pinger, konstelační diagram
Grafy	teplota, napájecí napětí, RSS, SNR, BER, datová rychlost
Statistiky	samostatné statistiky pro všechny typy paketů na linkách Rádio a Eth
Instalace	Indikace RSS napětím na konektoru BNC
Síťový management	SNMP ver.2c, konfigurovatelné zprávy TRAP

Antény

Různí výrobci	Class 2,3; přímá montáž 30-120 cm parabolické antény, možnost montáže přes flexibilní vlnovod
---------------	---

Standardy

Rádiové parametry	ETSI EN 302 217-2-2 V1.3.1. (2009-04), limity pro ACCP/CCDP	ETSI EN 300 440-2 V 1.4.1
EMC	ETSI EN 301 489-1 V 1.8.1 (2008-04), ETSI EN 301 489-17 V1.3.2 (2008-04)	
Bezpečnost	EN 60 950-1:2004	



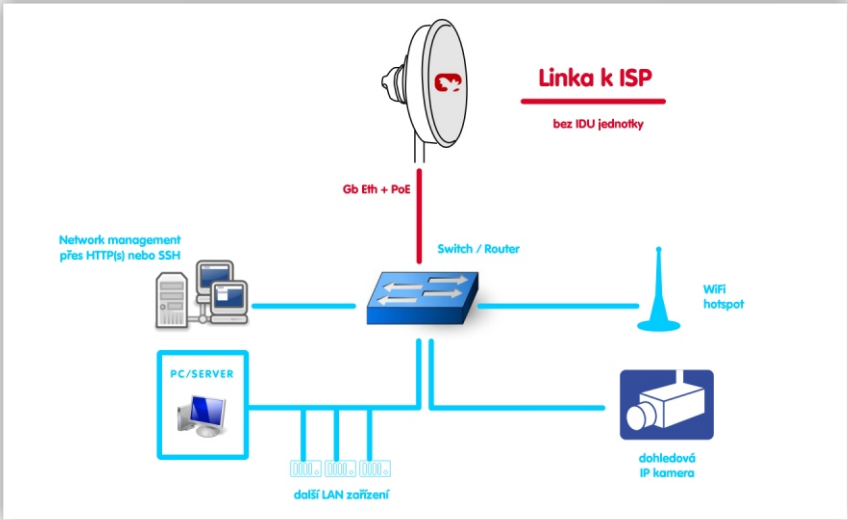
Charakteristika

RAY je vysokorychlostní **point-to-point mikrovlnný spoj**, který vyvinula a vyrábí společnost RACOM, světový lídr v oblasti vývoje a výroby rádiových modemů a bezdrátových zařízení.

V souladu s dvacetiletou tradicí na průmyslovém trhu, se stalo standardem, že všechny výrobky RACOM vynikají svými technickými parametry, profesionálním designem, výjimečnou spolehlivostí a kvalitou.

Produktová řada RAY je profesionální řešení pro PTP spoje na licenčních a bezlicenčních pásmech. Všechny modely přinášejí unikátní řešení rádiové části, optimalizované pro výjimečnou citlivost a odolnost vůči rušení. To přináší uživatelům možnost budovat vysokokapacitní spoje na dlouhé vzdálenosti při udržení maximální dostupnosti linky.

Díky těmto vlastnostem, jsou mikrovlnné spoje RAY ideální volbou jak pro páteřní sítě, tak pro lastmile řešení.



10 GHz | 11 GHz | 17 GHz | 24 GHz

Mikrovlnný spoj

- Volná i licenční pásma
- Odolný vůči rušení
- Úzké kanály (od 1.75 MHz)
- Dlouhé vzdálenosti
- ACM, ATPC
- Web management + diagnostika
- Full outdoor, snadná instalace
- Důsledná výstupní kontrola
- Nízká spotřeba
- Nízké provozní náklady

Typické aplikace

- Rozšíření LAN sítí
- Poskytovatelé internetu (ISP)
- Telemetrie a SCADA





Radiové parametry

- Vysoká odolnost přijímače vůči rušení
- Využití úzkých kanálů (od 1.75 MHz)
- Volitelná modulace: QPSK, 16, 32, 64, 128, 256, QAM
- Bezztrátová ACM (Adaptive Coding and Modulation)
- ATPC (Automatic Transmit Power Control)

Licencovaná pásma

- 10, 11 GHz
- Možnost libovolné kombinace kanálů (10 GHz)
- Celé frekvenční pásmo pokryto jen dvěma subbandy
→ nižší náklady na servis a logistiku (11 GHz)

Diagnostika

- Web interface
- Teplota, napájení, RSS, SNR, BER a datová rychlost jsou monitorovány s historií dostupnou ve formě textu a grafu
- SNMP včetně generování TRAPů
- Vestavěný spektrální analyzátor pro vyhledání kanálů
- Automatická detekce polarizace jednotky
- Konstelační diagram přijímaného signálu

Bezpečnost / Standardy

- Konfigurace přes HTTPS, SSH
- Trvalá real-time kontrola výrobního čísla protistanice
- Splňuje všechny příslušné mezinárodní normy.
- Klíčové parametry jsou změřeny a garantovány certifikovanou laboratoří

Spolehlivost

- Vyrobeno z komponent pro heavy-duty použití
- Ochrana proti přepětí a elektrostatickému náboji
- Certifikovaný rozsah teplot -30°C to +55°C
- Každý kus důkladně testován v klimatické komoře
- Robustní vstupní filtr bez ladicích prvků

Volná ISM pásma

- 17, 24 GHz
- Univerzální L/U jednotka pro obě stany spoje (17, 24 GHz)
- Široká konfigurace duplexního rozestupu (17, 24 GHz)

Snadná instalace

- FOD (Full Outdoor), hliníková skříň, montáž přímo na parabolickou anténu
- Změna polarizace pouhým otočením o 90° (4 upevňovací šrouby)
- Indikace RSS při směřování antény – analogové napětí na konektoru BNC
- Instalaci a nastavení lze provést v několika minutách

Příslušenství

- AC, DC napájecí zdroje
- Přepětová ochrana a zemnicí kity
- IP67 konektory
- Přímá montáž antén různých výrobců
- Flexibilní vlnovod jako univerzální řešení

Typické aplikace

Rozšíření LAN sítí

- Firemní klientela
- Nahrazení optických vláken, propojení budov

Klíčové výhody spojů RAY

- Nízká a konstantní latence < 0.1 ms
- Ethernet, transparentní L2 vrstva
- Výnikající odolnost vůči rušení

Poskytovatelé internetu (ISP)

- Pátevní a významné last-mile linky
- Mnoho TCP streamů, vysoká zátěž linky

Klíčové výhody spojů RAY

- VLAN management
- SNMP trapy, podpora pro NMS
- Široké možnosti diagnostiky přes web

Telemetrie a SCADA

- Maximální spolehlivost a rychlost odezvy sítě
- Nutnost zpracovat velké množství malých paketů v minimálním čase

Klíčové výhody spojů RAY

- Vysoká spolehlivost linek
- Dlouhý dosah
- Minimalizace OPEX nákladů

Mikrovlnný spoj



Reference

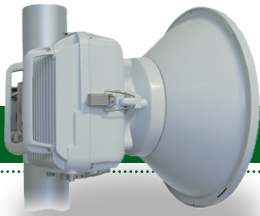


RAY – optimální řešení pro Vaši síť

Mikrovlnné spoje RAY jsou úspěšně nasazovány v celé řadě zemí, jako jsou **Filipíny, Libanon, Mexiko, Polsko, Jamajka, Slovensko** a samozřejmě také **Česká republika**. Provoz v různých klimatických oblastech potvrzuje spolehlivost spojů i v těch nejnáročnějších podmínkách.

Výjimečná spolehlivost spojů RAY je důvod stále rostoucího počtu aplikací **u korporátní klientely**. Spoje RAY jsou nasazeny v síti nadnárodního operátora **Vodafone**, jako doporučované řešení je nabízejí společnosti **ha-vel internet** a **WIA**. Díky spolupráci se společností **VanCo.cz**, jsou spoje RAY masivně nasazovány v sítích poskytovatelů internetu (ISP).

Stále rostoucí skupinu aplikací představují sítě v oblasti **Telemetrie a SCADA**.



HARMONY RADIO

HYBRID/PACKET MICROWAVE

THIS COMPACT, ALL-OUTDOOR UNIT DELIVERS HIGH PERFORMANCE BACKHAUL WITH SIMPLE MIGRATION OPTIONS FROM HYBRID TO FULL-PACKET.

Offering the industry's only software-selectable evolution from hybrid to all-IP packet networks, Harmony is the intelligent solution for operators looking to future-proof their network investment.

This unique platform can operate in both hybrid and full-packet traffic modes, enabling a simple migration path from TDM to All-IP backhaul with true "zero-touch" on the existing hardware. This results in simplified operations, reduced capital cost and significant savings in total cost of ownership, while meeting the most stringent network requirements for highly time-sensitive applications.

With the ability to operate either standalone or with the Harmony First Mile or Hub indoor units, the Harmony Radio can be optimized for each site, saving on capital and operations by reducing the number of elements in the network.

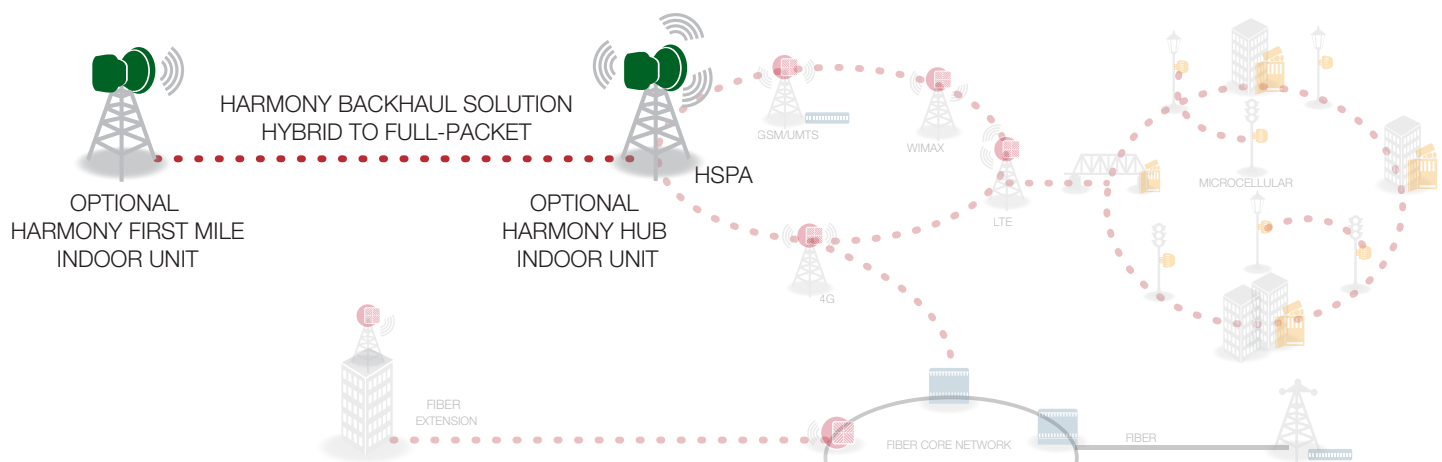
Designed to meet the advanced requirements of mobile, fixed, and private transport network operators, this reliable and flexible microwave radio unit provides broad frequency coverage from 3.5 to 42 GHz.

SOLUTION HIGHLIGHTS

- Software-selectable hybrid and/or full packet air interface
- Pay-as-you-grow scalability with software-programmable capacity up to 1 Gbps in 56 MHz channel
- Supports 3.5 to 56 MHz channel bandwidths
- IEEE 1588-2008 (ToP) and Synchronous Ethernet support
- XPIC for double capacity in the same channel bandwidth
- Standard electrical Ethernet interface enabling interoperability with bridges, routers and BTS or NodeB
- Service-aware radio to support differentiated QoS with up to 8 hardware queues
- Space and frequency diversity with multiple protection options
- RSTP/MSTP, G.8031, G.8032 Ethernet ring protection
- 3.5 to 42 GHz frequency coverage

KEY APPLICATIONS

- Mobile Backhaul with Mixed TDM/Packet Traffic
- Leased Line Replacement
- Last Mile Fiber Extension
- Private and Enterprise Networks



FREQUENCIES

3.5 GHz	ETSI
6 GHz	ETSI/FCC/IC
7 GHz	ETSI
8 GHz	ETSI
10 GHz	ETSI
11 GHz	ETSI/FCC/IC/ARIB
13 GHz	ETSI
15 GHz	ETSI/ARIB
18 GHz	ETSI/FCC/IC/ARIB
23 GHz	ETSI/FCC/IC
26 GHz	ETSI
28 GHz	ETSI
32 GHz	ETSI
38 GHz	ETSI
42 GHz	ETSI

FEATURES

Capacity	Variable up to 1 Gbps full duplex
Data Compression	Overhead/header compression
Interfaces	1xGE ODU-ODU RSSI Antenna IF Power supply
Packet Size	64 to 10240 Bytes
Flow Control	Yes
Prioritization	8 queues based on MAC Address, EtherType, VLAN ID, 802.1p, ToS/DSCP, MPLS
Adaptive Modulation	Yes: from maximum modulation to configurable minimum modulation
Modulation Shifting	Errorless & hitless
Loopback	PHY loopback & RF loopback
Synchronization	Synchronous Ethernet (ITU-T G.8261)
Modulations Supported	QPSK to 256QAM (all frequencies)
Bandwidth supported (MHz)	7, 14, 28, 40, 56 (ETSI); 10, 20, 30, 40 50 MHz (NAM/JAPAN)
System Gain	Up to 123 dBm
ATPC	Range: 25dB Speed: 100 dB/sec

POWER

Input	-48 VDC + 20%
Consumption (per end)	35 to 40 W (depending on RF band)
Connection	Power on Ethernet or power supply interface

MECHANICAL

Radio/Modem (without antenna)	23.8 cm x 23.8 cm x 16.8 cm; 5 kg 9.4" x 9.4" x 6.6"; 11 lbs
Wind Loading	<200 kph (70 mph) Operational 200 kph (125 mph) Survival

NETWORK MANAGEMENT (NMS)

NMS Compatibility	DragonVision 5.0, SNMPv2, SNMPv3
Ethernet OAM Support	Y.1731 (PM), 802.1ag (connectivity FM)
EMS	WebLCT, SSL HTTP, FTP, Telnet

ENVIRONMENTAL

Operating Temperature	-40°C to +55°C (-40°F to +131° F)
Humidity	8 to 100 %
Altitude	Up to 3000m (9843 feet) ASL
Water Tightness	IP65
Operational Shock	EN 60068-2-27
Operational Vibration	EN 60068-2-27
Earthquake	EN 60068-2-27

IDU OPTIONS

Harmony Hub
Harmony First Mile

ENVIRONMENTAL

1 + 0
1 + 1 Space Diversity / Frequency Diversity
1 + 1 HSBY (with/without IDU support)
2 + 0 FD/XPIC (with load sharing; with/without IDU support)
2 + 0 Drop/Insert and Forwarding
2 + 2 FD/XPIC
4 + 0 FD/XPIC (with load sharing)

This document is signed by

	Signatory	T=jednatel, SERIALNUMBER=P49999, CN=Ing. Pavel Halfar, OU=115, OU=Centrála Ostrava, O=ha-vel internet s.r.o. [I 25354973], C=CZ
	Date/Time	Fri Jul 04 09:48:58 CEST 2014
	Issuer-Certificate	CN=PostSignum Qualified CA 2, O="eská pošta, s.p. [I 47114983]", C=CZ
	Serial-No.	1515475
	Method	urn:adobe.com:Adobe.PPKLite:adbe.pkcs7.sha1 (Adobe Signature)
Note	This signature can be verified, if you open the document with Adobe Reader!	