لینک‌کلک

سامانه امکان‌سنجی لینک‌های بی‌سیم

گزارش امکان‌سنجی

نمونه گزارش فنی

ارزیابی مسیر، تجهیزات و عملکرد مورد انتظار

نام پروژه: توسعه شبکه

اپراتور / مجری: شهرداری تهران

دامنه بررسی

هندسه مسیر | تجهیزات | عملکرد لینک

تاریخ گزارش

1405/08/30

شماره پروژه / قرارداد

405/2032

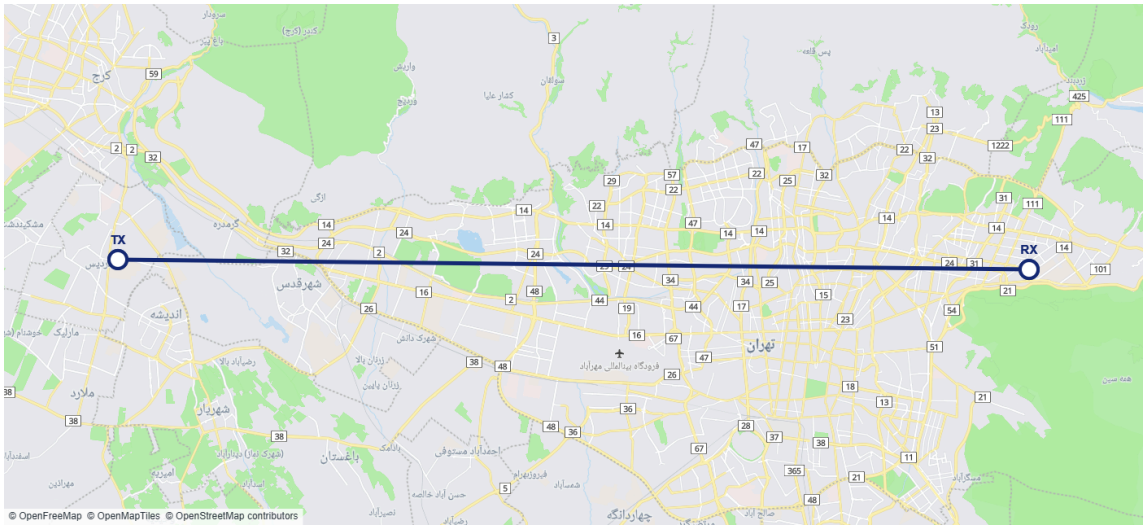
گزارش فنی / خلاصه ارزیابی

گزارش امکان‌سنجی لینک وایرلس

ارزیابی هندسه مسیر، تجهیزات و عملکرد مورد انتظار · 1405/08/30

پروژه: توسعه شبکه	سایت TX: نقطه فرستنده (Tx)	سایت RX: نقطه گیرنده (Rx)

طول مسیر	فرکانس	پهنای کانال
49.76 km	5800 MHz	20 MHz



نمای مسیر بین فرستنده TX و گیرنده RX؛ تصویر نقشه هنگام تولید گزارش تهیه شده است.

وضعیت فعلی: مسیر از نظر هندسی آزاد است

دید مستقیم: آزاد | حریم ۶۰٪ فرزنل: آزاد

ارتفاع پیشنهادی TX: 90.0 m؛ ارتفاع پیشنهادی RX: 90.0 m

سایت	ارتفاع اولیه	ارتفاع فعلی	تغییر اعمال‌شده	ارتفاع پیشنهادی	افزایش موردنیاز
TX	0.0 m	65.0 m	+65.0 m	90.0 m	25.0 m
RX	0.0 m	65.0 m	+65.0 m	90.0 m	25.0 m

تغییر اعمال‌شده، اختلاف ارتفاع فعلی با ارتفاع اولیه است. افزایش موردنیاز نسبت به ارتفاع فعلی محاسبه می‌شود.

پس از اصلاح: دید مستقیم آزاد؛ حریم ۶۰٪ فرزنل آزاد. شاخص‌های تفکیکی پایداری در بخش عملکرد ارائه شده‌اند.

رادیوی مبنای تحلیل: BaseBox 5

برقراری لینک از نظر محاسباتی امکان‌پذیر است

پیش از نصب، بررسی میدانی توصیه می‌شود: نویز واقعی دو سایت، ارتفاع و شرایط نصب، اتصالات و تلفات کابل باید تأیید شوند. نرخ PHY تضمین سرعت واقعی سرویس نیست.

نرخ فیزیکی پیشنهادی: 144.4 Mbps | حاشیه پس از باران پیشنهادی: 7.4 dB

وضعیت نتایج تحلیل پیشنهادی

هندسه مسیر	عملکرد RF	P.530	تحلیل دریایی
نتیجه موجود	نتیجه موجود	نتیجه موجود	قابل اعمال نیست

مشخصات و شواهد مسیر

۰۱ تحلیل مسیر و موانع

مشخصات سایت‌ها و موانع ثبت‌شده در نتیجهٔ هندسی مسیر

مشخصات دو سایت

مشخصه	فرستنده TX	گیرنده RX
مختصات جغرافیایی	35.736320, 51.000671	35.731464, 51.551971
ارتفاع زمین از سطح دریا	1249.0 m AMSL	1383.0 m AMSL
ارتفاع نصب فعلی	65.0 m AGL	65.0 m AGL
ارتفاع آنتن از سطح دریا	1314.0 m AMSL	1448.0 m AMSL
بهره آنتن (مبنای RF)	30.0 dBi	30.0 dBi

موانع مؤثر ثبت‌شده در مسیر

برای LOS و حریم ۶۰٪ فرزنل، نفوذ مؤثری ثبت نشده است. وضعیت هندسی نهایی در جدول پایین آمده است.

برای مشاهدهٔ محل مانع یا مختصات هر سایت در گوگل‌مپ، روی عنوان مانع یا مختصات کلیک کنید.

وضعیت هندسی در ارتفاع‌های فعلی

پارامتر	مقدار	توضیح
دید مستقیم LOS	آزاد	وضعیت مسیر فعلی
حداقل کلیرنس خط دید	24.9 m	فاصله از خط دید
کلیرنس حریم ۶۰٪ فرزنل	10.2 m	مقدار محاسبه‌شده
نسبت کلیرنس فرزنل	1.69	مقدار محاسبه‌شده
نفوذ زمین / نفوذ ترکیبی	0.0 m / 0.0 m	به ترتیب زمین و ترکیبی
طول / سهم NLOS	0.0 m / 0.0%	به ترتیب طول و درصد
تعداد موانع غالب	0	شاخص هندسی محاسبات

تعداد موانع غالب شاخص محاسبات هندسی است و لزوماً با تعداد رکوردهای جدول موانع برابر نیست.

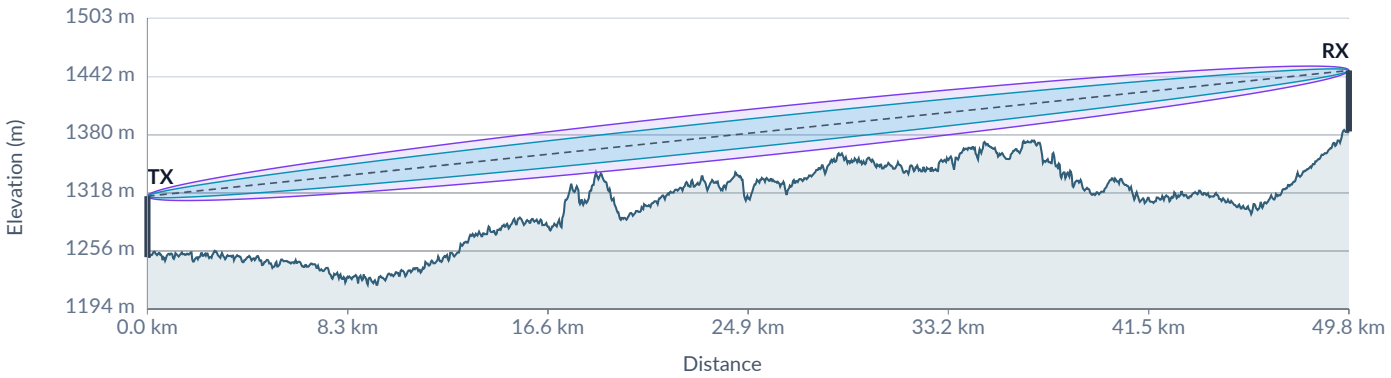
مقایسهٔ وضع موجود و اصلاح‌شده

۰۲ اثر اصلاح ارتفاع بر مسیر

نمودارهای مسیر با محور فاصله و ارتفاع مشترک برای مقایسه ترسیم شده‌اند.

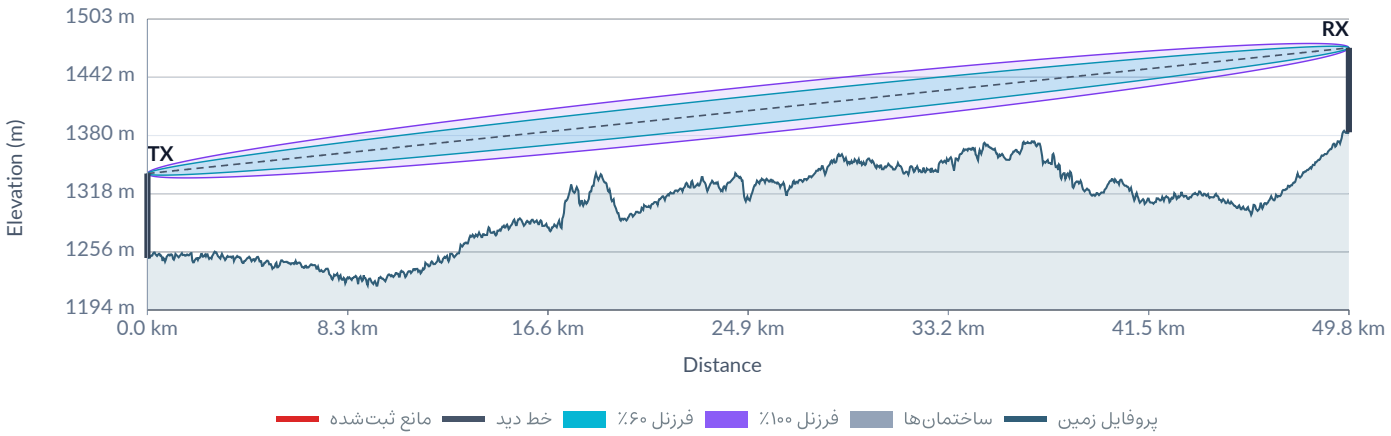
وضعیت موجود

TX: 65.0 m / RX: 65.0 m



پس از اصلاح ارتفاع

TX: 90.0 m / RX: 90.0 m



شاخص	وضعیت موجود	وضعیت پیشنهادی
دید مستقیم LOS	آزاد	آزاد
حریم ۶۰٪ فرزنل	آزاد	آزاد
ارتفاع TX	65.0 m	90.0 m
ارتفاع RX	65.0 m	90.0 m

تغییر پس از اصلاح: دید مستقیم آزاد باقی مانده است؛ حریم ۶۰٪ فرزنل آزاد باقی مانده است.

ارتفاع‌های جدول بر حسب ارتفاع نصب از سطح زمین هستند. مقدار نامشخص یعنی نتیجهٔ آن در گزارش موجود نیست.

تجهیزات و عملکرد

۰۳ مقایسه تجهیزات پیشنهادی

مشخصات تجهیزات انتخاب‌شده و گزینه‌های موجود در خروجی گزارش

رادیوی انتخاب‌شده

Mikrotik BaseBox 5



توان اسمی: 30 dBm

حساسیت اسمی: -96 dBm

بازه فرکانسی: 4920 – 6080 MHz

بیشترین نرخ ثبت‌شده: 300 Mbps / 40 MHz

آنتن انتخاب‌شده

Deltalink ANT-5530N



بهره آنتن: 30 dBi

بازه فرکانسی: 4700 – 6100 MHz

عملکرد مورد انتظار تجهیزات انتخاب‌شده

اعداد زیر مربوط به ارتفاع پیشنهادی‌اند.

سیگنال دریافتی	نسبت سیگنال به نویز	نرخ فیزیکی
-57.0 dBm	39.0 dB	144.4 Mbps

حاشیه لینک	پس از باران	MCS	توان ارسال
9.0 dB	7.4 dB	7	26.0 dBm

طبق سیاست پیشنهاد تجهیزات لینک‌کلک، برای مسیرهای بیش از ۱۰ کیلومتر رادیوی دارای آنتن داخلی به‌صورت خودکار پیشنهاد نمی‌شود. این محدودیت فقط مربوط به پیشنهاد خودکار است؛ کاربر می‌تواند رادیوی انتخابی را محاسبه کند و نتیجه RF مستقل گزارش می‌شود.

مقایسه حالت‌های عملکرد رادیو

مقایسه سناریوها با همان فرکانس و مسیر گزارش؛ تغییر پهنا فقط برای ارزیابی انجام شده است. نرخ PHY تضمین سرعت واقعی سرویس نیست.

حالت	RSSI	نرخ فیزیکی	عرض کانال	MCS	توان TX	حاشیه لینک
بهترین سیگنال (انتخاب فعلی)	-53.0 dBm	14.4 Mbps	20 MHz	0	30 dBm	37.0 dB
بیشترین نرخ (انتخاب فعلی)	-57.0 dBm	144.4 Mbps	20 MHz	7	26 dBm	9.0 dB
بهترین سیگنال	-53.0 dBm	30 Mbps	40 MHz	0	30 dBm	34.0 dB
بیشترین نرخ	-57.0 dBm	300 Mbps	40 MHz	7	26 dBm	6.0 dB

پیشنهاد پکیج رادیو و آنتن

ب پیشنهاد پکیج رادیو و آنتن

ترکیب رادیوی کانکتوردار و آنتن خارجی

هشدار K: اصلاح ارتفاع یا مسیر پیش از توصیه نصب ضروری است؛ گزینه‌ها صرفاً مقایسه RF هستند.

موارد نمایش‌داده‌شده از فیلتر ارزیابی محاسباتی عبور کرده‌اند، اما این موضوع تأیید آماده‌بودن برای نصب یا تضمین آپ‌تایم نیست. عنوان «برتر محاسباتی» فقط بهترین گزینه در بین ترکیب‌های بررسی‌شده را نشان می‌دهد. در گزینه‌های آنتن خارجی باید سازگاری اتصال و تلفات فیدر واقعی تأیید شوند.

برتر محاسباتی

ارزیابی محاسباتی V2: مناسب (نه تأیید نصب)

حاشیه پس از باران: 14.4 dB

P.530 بدترین ماه: 99.93٪




رادیو

Mikrotik NetBox 5 ax

آنتن

Deltalink ANT-HP5535N

نصب: تأیید نشده؛ بررسی اتصال و فیدر

توان + گین بدون تلفات فیدر: 60.0 dBm

کابل/آداپتور لازم؛ نوع و تلفات نامشخص

RF: 2 زنجیره | NSS: 2

گزینه فنی جایگزین

ارزیابی محاسباتی V2: مناسب (نه تأیید نصب)

حاشیه پس از باران: 15.4 dB

P.530 بدترین ماه: 99.94٪




رادیو

Mikrotik Groove 52

آنتن

Wilink HSPA-35.5x-D

نصب: تأیید نشده؛ بررسی اتصال و فیدر

توان + گین بدون تلفات فیدر: 58.0 dBm

کانکتور، تعداد پورت و پلاریزاسیون تأیید نشده

RF: 1 زنجیره | NSS: 1

گزینه فنی جایگزین

ارزیابی محاسباتی V2: مناسب (نه تأیید نصب)

حاشیه پس از باران: 14.4 dB

P.530 بدترین ماه: 99.93٪




رادیو

Cambium networks Force 4600C

آنتن

Deltalink ANT-HP5535N

نصب: تأیید نشده؛ بررسی اتصال و فیدر

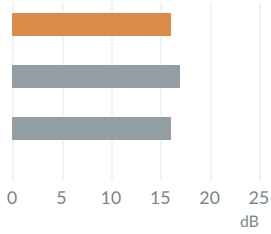
توان + گین بدون تلفات فیدر: 60.0 dBm

کابل/آداپتور لازم؛ نوع و تلفات نامشخص

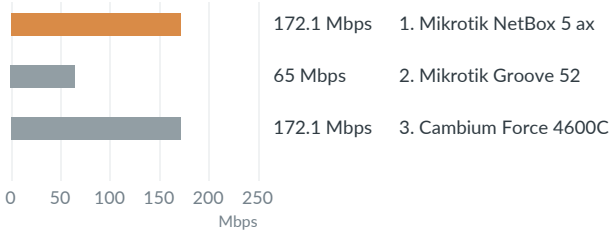
RF: 2 زنجیره | NSS: 2

سناریوی آزمایشی RF: برای هر پکیج آنتن خارجی، در TX و RX هر کدام ۱ dB تلفات فیدر (جمعاً ۲ dB) فرض و در محاسبات کامل اعمال شده است. این عدد اندازه‌گیری کابل واقعی نیست؛ طول و نوع کابل، اتصالات و پلاریزاسیون هر دو سایت باید تأیید شوند.

حاشیه لینک (dB)



نرخ فیزیکی (Mbps)



حاشیه لینک برآورد محاسباتی است؛ نرخ PHY ظرفیت واقعی TCP را تضمین نمی‌کند.

برداشت مقایسه: بیشترین حاشیه لینک در مقادیر موجود مربوط به گزینه 2 است. بیشترین نرخ فیزیکی در مقادیر موجود مربوط به گزینه‌های 1، 3 برابر است.

بودجه RF و شاخص‌های پایداری

۰۵ جزئیات عملکرد و پایداری

بودجه RF زیر مربوط به ارتفاع‌های فعلی است؛ شاخص‌ها به وضعیت اصلاح‌شده تعلق دارند.

بودجه لینک در وضعیت موجود

پارامتر	مقدار	پارامتر	مقدار
افت فضای آزاد FSPL	141.6 dB	توان ارسال	26.0 dBm
توان + گین اسمی	56.0 dBm	تلفات کابل	0.0 dB
تلفات محیطی	1.0 dB	تلفات پراش	0.0 dB
جذب گازی جو P.676	0.32478 dB	استاندارد	ITU-R P.676-13
تلفات کل مسیر خشک	143.0 dB	کف نویز	-96.0 dBm
RSSI / SNR	-57.0 dBm / 39.0 dB	حاشیه لینک	9.0 dB
حساسیت نهایی	-66.0 dBm	SNR موردنیاز	30.0 dB
نرخ فیزیکی	144.4 Mbps	MCS	7

توان + گین اسمی، پیش از کسر تلفات فیدر سمت TX است. تا زمانی که تلفات TX مشخص نشود، EIRP واقعی آنتن از این عدد به‌تنهایی به دست نمی‌آید.

خط تیره نشان‌دهنده نبود داده است. مقادیر مربوط به وضعیت فعلی مسیر و محاسبات موجود در گزارش‌اند.

بررسی مستقل دو جهت لینک زمینی

عبور RF | TX → RX: RSSI -57.0 dBm | SNR 39.0 dB | Fade 9.0 dB

عبور RF | RX → TX: RSSI -57.0 dBm | SNR 39.0 dB | Fade 9.0 dB

نرخ PHY محاسبه‌شده: 144.4 | NSS: 2 | MCS: 7 | Mbps | بیشترین PHY با رکورد سازگار: 144.4 Mbps

نویز هر دو سایت با یک مدل محیطی مشترک محاسبه شده؛ تطبیق MCS/NSS ساختاری است و تأیید مشخصات رسمی سازنده نیست.

شاخص‌های تفکیکی پس از اصلاح مسیر

قابل قبول

شاخص‌های بررسی‌شده در محدوده قابل قبول هستند؛ امتیاز، درصد دسترس‌پذیری نیست.



شاخص‌ها مستقل‌اند؛ هیچ میانگین یا امتیاز تجمیعی نمایش داده نشده است.

هیچ شاخصی به‌تنهایی بیانگر درصد دسترس‌پذیری آماری لینک نیست.

نویز و تداخل

۰۶ شرایط نویز و اثر آن بر عملکرد

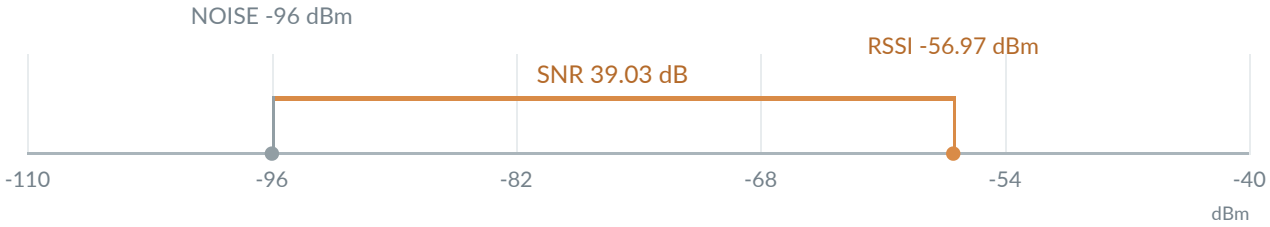
مقدار نویز و نتیجه RF بر اساس داده‌های موجود گزارش نمایش داده می‌شوند.

کف نویز محاسباتی	پهنای کانال تحلیل	SNR پس از اصلاح ارتفاع
-96.0 dBm	20 MHz	39.0 dB

مبنای نویز در گزارش

کف نویز این بخش مقداری است که در محاسبه RF استفاده شده است. این مقدار به‌تنهایی نشان‌دهنده اندازه‌گیری واقعی نویز یا تداخل در هر دو سایت نیست.

فاصله سیگنال و نویز پس از اصلاح ارتفاع



این نمودار مقادیر همان نتیجه RF را نمایش می‌دهد؛ اسکن طیف یا تغییرات نویز در طول زمان نیست.

برداشت برای تصمیم‌گیری

افزایش نویز یا تداخل می‌تواند کیفیت لینک و ظرفیت قابل استفاده را کاهش دهد. برای تأیید شرایط واقعی، بررسی و اندازه‌گیری محیط رادیویی در هر دو سایت ضروری است.

۰۷ تحلیل انتشار و محدودیت‌ها

مدل‌های بارندگی و انتشار، همراه با وضعیت اعتبار نتایج گزارش.

انتشار چندمسیری ITU-R P.530

پارامتر	نتیجه
دسترس‌پذیری بدترین ماه؛ وضعیت فعلی	99.5701 %
وضعیت مدل در داده‌های فعلی	معتبر
عمق محوشدگی؛ وضعیت فعلی	9.0 dB
log K / dN75	-5.568 / 24.7
میانگین ارتفاع مسیر	1279.7 m ASL
وضعیت مدل پس از اصلاح	معتبر
منبع ارتفاع P.530 پس از اصلاح	نمونه‌های DEM همان پروفایل مسیر
دسترس‌پذیری بدترین ماه پس از اصلاح	99.6434 %

نتیجه بدترین ماه مطابق خروجی مدل در گزارش آمده است.

تحلیل تلفات بارندگی؛ وضعیت فعلی

پارامتر	مقدار	پارامتر	مقدار
مدل بارندگی	ITU-R P.530-19	مدل تلفات ویژه	ITU-R P.838-3
نرخ بارش R0.01	17.8 mm/h	پلاریزاسیون	HORIZONTAL
تلفات ویژه	0.1 dB/km	طول مؤثر مسیر	28.3 km
تلفات A0.01	1.7 dB	حاشیه فعلی پس از باران	7.4 dB
ضریب k	0.000560	ضریب α	1.6142

جذب گازی جو — ITU-R P.676-13

پارامتر	مقدار / مدل
جذب اکسیژن	0.27331 dB
جذب بخار آب	0.05147 dB
مجموع جذب گازی	0.32478 dB
روش محاسبه	انتگرال‌گیری مسیر با داده‌های اقلیمی منطقه‌ای
مدل فشار / دما	P.835-6 / P.1510-1
مدل بخار آب	P.836-6
نمونه‌برداری / صدک اقلیمی	64 / 50%

نتیجه نهایی گزارش

۰۸ جمع‌بندی تصمیم‌گیری

خلاصه وضعیت مسیر، عملکرد و محدودیت‌ها بر پایه نتایج همین گزارش.

نتیجه ارزیابی

ارزیابی مسیر همراه با ارتفاع پیشنهادی

عملکرد RF پس از اصلاح، بر اساس نتیجه محاسبه‌شده، قابل برقراری گزارش شده است.

برقراری لینک از نظر محاسباتی امکان‌پذیر است

پیش از نصب، بررسی میدانی توصیه می‌شود: نویز واقعی دو سایت، ارتفاع و شرایط نصب، اتصالات و تلفات کابل باید تأیید شوند. نرخ PHY تضمین سرعت واقعی سرویس نیست.

داده ساختمان‌های مسیر کامل نیست و باید پیش از تأیید نصب بررسی شود.

اصلاح ارتفاع بر اساس سه سناریوی K: ارتفاع‌های پیشنهادی در هر سه سناریوی K با حداقل ۱ متر فاصله از حریم ۶۰٪ فرزنل راستی‌آزمایی شده‌اند؛ اجرای دکل و داده‌های میدانی همچنان نیازمند تأیید است.

ارتفاع پیشنهادی آنتن: TX 90.0 m / RX 90.0 m (حاشیه هدف: 1.0 m)

حساسیت هندسی به ضریب K: در K=4/3 مسیر آزاد است، اما در دست‌کم یک سناریوی شکست جو محدودیت هندسی ایجاد می‌شود.

k = 2/3: −23.90m | k = 1: −1.17m | k = 4/3: +10.20m

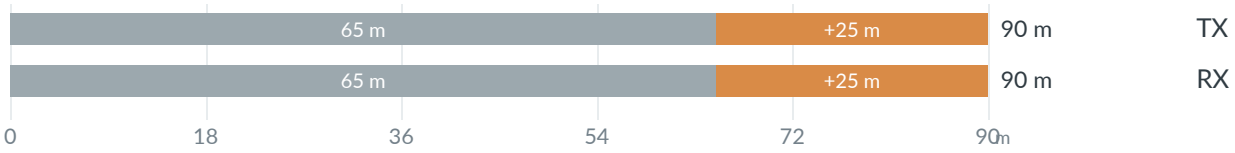
شاخص‌های مستقل

هندسه	100
RF	67.1
محیط	58.6
انتشار	80.7

BaseBox 5

وضعیت فعلی	تغییر پیشنهادی	وضعیت پیشنهادی
دید مستقیم: آزاد | فرزنل ۶۰٪: آزاد	افزایش ارتفاع یک یا هر دو سایت پیشنهاد شده است	دید مستقیم: آزاد | فرزنل ۶۰٪: آزاد

تغییر ارتفاع، از وضع موجود تا پیشنهاد



خاکستری: ارتفاع فعلی؛ نارنجی: افزایش پیشنهادی؛ عدد انتهای میله: ارتفاع پیشنهادی.

تاریخچه ارتفاع (m) — 65 → 65 | RX: 0 → 65 | TX: 0 (از سطح زمین)

خلاصه تغییرات جذب گازی جو — ITU-R P.676-13

ارتفاع اولیه → فعلی: – → 0.32478 dB

ارتفاع فعلی → پیشنهادی: 0.32478 dB → 0.32277 dB | تغییر: −0.00201 dB

شاخص‌های کلیدی پس از اصلاح

نرخ فیزیکی	سیگنال دریافتی	نسبت سیگنال به نویز	حاشیه پس از باران
144.4 Mbps	−57 dBm	39 dB	7.4 dB

نرخ PHY پس از اصلاح 144.4 Mbps است. این مقدار سرعت واقعی TCP نیست؛ کفایت ظرفیت به نیاز سرویس بستگی دارد.

نرخ فیزیکی تضمین سرعت واقعی TCP نیست. خط تیره نشان‌دهنده نبود مقدار قابل نمایش است.

وضعیت هندسه مسیر

فعلی: دید مستقیم: آزاد | فرزنل ۶۰٪: آزاد؛ پیشنهادی: دید مستقیم: آزاد | فرزنل ۶۰٪: آزاد

حد اعتبار تصمیم

وضعیت P.530 پس از اصلاح: معتبر.

راهنمای خواندن گزارش

۰۹ راهنمای اصطلاحات و تفسیر نتایج

مفاهیم اصلی گزارش؛ تعاریف کوتاه، بدون جایگزینی برای بررسی فنی و میدانی.

هندسه مسیر و موانع

اصطلاح	معنی در گزارش
LOS	دید مستقیم بین دو آنتن؛ آزاد بودن آن به‌تنهایی حریم فرزنل را تأیید نمی‌کند.
Fresnel 60%	بخشی از ناحیه اول فرزنل که میزان آزادبودن آن جداگانه بررسی می‌شود.
Fresnel 100%	کل ناحیه اول فرزنل؛ عبور مانع از آن با حریم ۶۰٪ یکسان نیست.
Clearance	فاصله آزاد خط دید یا مرز فرزنل تا مانع؛ مقدار منفی بیانگر نفوذ است.
NLOS	بخش مسدودِ دید مستقیم؛ طول و سهم آن می‌تواند در گزارش نمایش یابد.
AGL / AMSL	ارتفاع نسبت به سطح زمین محل / نسبت به سطح متوسط دریا.

عملکرد رادیویی و نرخ ارتباط

اصطلاح	معنی در گزارش
FSPL	تلفات انتشار در فضای آزاد ناشی از فاصله و فرکانس، با واحد dB.
RSSI	توان سیگنال دریافتی در نقطه کاری، معمولاً با واحد dBm.
SNR	نسبت سیگنال به نویز؛ اختلاف سطح آن‌ها، با واحد dB.
Noise Floor	کف نویز محاسباتی؛ لزوماً نویز اندازه‌گیری‌شده در محل نیست.
Fade Margin	حاشیه سیگنال نسبت به آستانه موردنیاز نقطه کاری رادیو.
PHY Rate	نرخ فیزیکی لینک؛ معادل سرعت TCP یا ظرفیت تضمین‌شده نیست.
MCS	شاخص مدولاسیون و کدینگ مرتبط با نرخ و کیفیت سیگنال.
NSS / RF Chains	جریان‌های فضایی داده / زنجیره‌های سخت‌افزاری RF؛ الزاماً برابر نیستند.
EIRP	توان تشعشعی معادل پس از بهره آنتن و تلفات فرستنده؛ مقدار اسمی تأیید قانونی نیست.

انتشار، باران و پایداری

اصطلاح	معنی در گزارش
K-factor	ضریب انحنای مؤثر زمین در بررسی هندسه؛ با log K اقلیمی متفاوت است.
ITU-R P.530	مدل انتشار و دسترس‌پذیری لینک زمینی با دید مستقیم؛ در محدوده اعتبار آن.
Worst Month	برآورد دسترس‌پذیری بدترین ماه؛ تضمین آپ‌تایم واقعی نیست.
R0.01 / A0.01	شدت بارش / تضعیف باران مرتبط با ۰٫۰۱٪ زمان سال متوسط.
Post-Rain Margin	حاشیه باقی‌مانده سیگنال پس از لحاظ‌کردن تلفات باران.
ITU-R P.838	مدل تضعیف ویژه ناشی از باران در فرکانس و پلاریزاسیون مربوط.
ITU-R P.676	تلفات جذب گازی جو ناشی از اکسیژن و بخار آب.
log K / dN75	پارامترهای اقلیمی مورد استفاده در تحلیل انتشار چندمسیری.

تجهیزات و تفسیر پیشنهادها

اصطلاح	معنی در گزارش
Full V2	ارزیابی محاسباتی شرایط مسیر، RF، محیط و پایداری؛ نه تأیید نصب.
برتر محاسباتی	بیشترین PHY بین گزینه‌های پذیرفته‌شده و ارزیابی‌شده؛ نه بیشترین TCP.
گزینه اقتصادی	مقایسه هزینه ثبت‌شده در میان ترکیب‌های پذیرفته‌شده.
گزینه جایگزین	ترکیب پذیرفته‌شده دیگر برای مقایسه؛ لزوماً رتبه فنی دوم نیست.
اتصال فیزیکی	سازگاری کانکتور، کابل، آداپتور، پورت و پلاریزاسیون نیازمند تأیید است.
شاخص‌های تفکیکی	امتیازهای مستقل هندسه، RF، محیط و انتشار؛ درصد دسترس‌پذیری نیستند.
دو جهت لینک	بررسی RX→TX و TX→RX به‌صورت مستقل؛ جهت ضعیف‌تر مهم است.
آنتن‌داخلی	در مسیرهای بیش از ۱۰ km وارد پیشنهاد خودکار نمی‌شود؛ تحلیل تجهیز انتخابی مجاز است.

چطور نتیجه را بخوانیم؟

ابتدا وضعیت فعلی و تغییر ارتفاع، سپس موانع و تجهیزات را بررسی کنید؛ نتیجه نهایی را همراه با محدودیت داده‌ها و مدل‌ها بخوانید.

عبور از RF، پذیرش در Full V2 و تأیید عملیاتی نصب متفاوت‌اند. نرخ PHY، امتیازهای تفکیکی و دسترس‌پذیری مدل‌شده نیز تضمین عملکرد واقعی نیستند.

دسترسی سریع

خلاصه گزارش · صفحه 2 | موانع مسیر · صفحه 3 | تجهیزات · صفحه 5 | جمع‌بندی تصمیم · صفحه 10

عنوان‌ها قابل کلیک‌اند و شماره صفحه هنگام تولید گزارش تعیین می‌شود.