StarRoad: انتظامی خلاصہ

StarRoad زمین سے خلا تک ایک فوق بھاری درجے کی برقی مقناطیسی نقل و حمل راہداری کا تصور ہے۔ خیال سادہ ہے: راکٹ میں اڑان کا ایندھن لے جانے کے بجائے، دوبارہ قابلِ استعمال شٹل کو تقریباً 2,050 کلومیٹر طویل زیر زمین خلا دار میگلیو سرنگ **میں قریب** 11 کلومیٹر فی سیکنڈ تک **تیز کیا** جاتا ہے۔ پھر بھاری AstroLiner جمود کے سہارے 50–60 سیکنڈ میں فضا عبور کرتا ہے اور زیریں زمینی مدار کو درمیانی پڑاؤ بنائے بغیر بلند توانائی والے راستوں میں داخل ہوتا ہے۔ StarRoad کے لیے کمیت مسئلہ نہیں بلکہ فائدہ ہے۔

منصوبہ کبھی کبھار ریکارڈ بنانے والی اڑانوں کے لیے نہیں، بلکہ مسلسل مال برداری کے لیے ہے: مداری بجلی گھر، ڈیٹا مراکز، بین المدار ٹگ، خلائی جہاز سازی کے مراکز، قمری بنیادی ڈھانچہ، سیارچوں کی کان کنی اور بڑے صنعتی مجموعے۔

بنیادی پیمانے

- سرعت دہندہ کی لمبائی: تقریباً **2,050 کلومیٹ**ر۔
- سرعت دہی کی سرنگ کا عرضی مقطع: تقریباً **17.5 × 12.5 میٹر (بیضوی)**۔
- خلا دار سرنگ کی زیادہ سے زیادہ گہرائی: 5–8 **کلومیٹر**۔
- خروجی دروازۂ راہداری: سطح **سمندر سے** تقریباً 3,400 میٹر بلند۔
- خروجی رفتار: تقریباً 11 کلومیٹر **فی سیکن**ڈ۔
- AstroLiner کے ابعاد اور ساخت: لمبائی تقریباً **150 میٹر؛ بیضوی مقطع تقریباً 10 × 15 میٹر؛ فوق صوتی پچر نما شکل**۔
- AstroLiner کی اڑان کے وقت کمیت: تقریباً **15,000** ٹن۔
- بنیادی بوجھ برداری: زیادہ سے زیادہ **تقریباً 10,000** ٹن۔
- ابتدائی عمل: سالانہ **12–24 اڑانیں**۔
- پختہ عمل: سالانہ **1,000 سے زیادہ، بعد میں** 1,500 سے زیادہ **اڑانیں**۔
- آزمائشی مرحلے میں اڑان کی لاگت: 80–120 ڈالر **فی کلوگرام**۔
- پختہ مرحلے کی ہدف لاگت: 1–10 ڈالر فی **کلوگرام؛** نیٹ ورک بڑھنے پر اس سے بھی کم ہو سکتی ہے۔
- تخمینی سرمایہ جاتی خرچ: تقریباً **300 ارب** ڈالر۔

راکٹ سے بنیادی فرق یہ ہے کہ StarRoad کوئی ’بڑا راکٹ‘ نہیں بلکہ بنیادی ڈھانچہ ہے۔ ریلوے یا بجلی کے گرڈ کی طرح اس کی تعمیر مہنگی ہے، مگر اسے بار بار چلانے اور گنجائش بڑھانے کے لیے بنایا گیا ہے۔

StarRoad کن مسائل کو حل کرتا ہے

خلائی معیشت کی بنیادی رکاوٹ صرف فی کلوگرام لاگت نہیں بلکہ نقل و **حمل کی گنجائش بھی** ہے۔ راکٹ سستے ہو سکتے ہیں، مگر وہ محدود باربرداری، پیچیدہ تیاری اور ایندھن، اڑان گاہوں اور رسد پر انحصار والی الگ الگ اڑانیں ہی رہتے ہیں۔

StarRoad بیک وقت کئی مسائل حل کرتا ہے:

1. **بڑے پیمانے پر مال کی** روانی — ہر سفر میں دسیوں یا سیکڑوں نہیں بلکہ ہزاروں ٹن۔
2. **گاڑی میں اڑان کا ایندھن نہیں —** سرعت دہی کی توانائی زمین پر رہتی ہے۔
3. **بلند مداروں تک براہِ راست رسائی — زیریں** زمینی مدار میں ایندھن بھرنے، جڑنے یا کھینچنے کی ضرورت نہیں۔
4. **بنیادی ڈھانچے پر مبنی سرمایہ** واپسی — منصوبہ صرف اڑانوں کی منڈی پر منحصر نہیں رہتا۔
5. **تکنیکی حقیقت** پسندی — موجودہ تکنیکی حلوں پر مبنی۔

توانائی سے تقویت یافتہ خود کفالت

StarRoad میں ارضی حرارتی خودکار حرارتی توانائی نظام شامل ہے۔ یہ گہری سرنگ کو ٹھنڈا کرتا، اس کی حرارتی حالت کو مستحکم رکھتا اور بیک وقت بجلی پیدا کرتا ہے۔ تقریباً 2.5 گیگاواٹ فی ٹرمینل کے حساب **سے چالیس** ٹرمینل مجموعی طور پر قریب 100 **گیگاواٹ** فراہم کر سکتے ہیں۔ اس بجلی کو بنیادی ڈھانچے کے نرخوں پر فروخت کرنا سالانہ دسیوں ارب ڈالر **کا الگ ذریعہ آمدن بنا سکتا** ہے۔

دوسرا توانائی چکر خلا میں قائم شمسی بجلی گھروں پر مشتمل ہے۔ ایک اڑان تقریباً 2 گیگاواٹ درجے کا بجلی گھر پہنچا سکتی **ہے** جو زیادہ دستیابی پر سالانہ قریب 17.5 ٹیراواٹ **گھنٹے بجلی پیدا** کرے گا۔ اس سے خود اڑانوں کی منڈی اور توانائی آمدن کا اضافی ذریعہ بنتا ہے۔

متبادلوں سے موازنہ

StarRoad کیا بدلتا ہے	**بنیادی مسئلہ**	**تصور**

کیمیائی راکٹ / Starship	ایندھن کا استعمال، مراحل، دوبارہ ایندھن بھرنا، محدود گنجائش اور زیریں زمینی مدار سے آگے مہنگی رسد	ایک مستقل نظام سرعت دیتا ہے؛ ہر سفر ہزاروں ٹن بلند مداروں تک لے جاتا ہے
StarTram Gen2	فضا میں خلا دار نلکی، معلق راستہ، پلازما دریچے اور انتہائی بڑا بیرونی ڈھانچہ	مرکزی راستہ زیرِ زمین ہے؛ گرد و پیش کی چٹان خلا کی حفاظت کرتی ہے؛ خروج بلند مقام پر قائم زمینی دروازۂ راہداری سے ہوتا ہے
Launch Loop	فعال حرکی حلقہ، مسلسل استحکام اور پورے ڈھانچے کو متاثر کرنے والی خرابی کا خطرہ	غیر فعال طور پر محفوظ زیرِ زمین بنیادی ڈھانچہ؛ مسلسل فعال سہارا دینے کے بجائے ضربی عمل
خلائی لفٹ	رسی کے مواد کی حدود، بہت زیادہ لمبائی، خلائی ملبے اور شہابی ذرات کے سامنے کمزوری اور سست مال برداری	فوق معمولی مواد درکار نہیں؛ سرنگیں، میگلیو، توانائی نظام اور بھاری انجینئرنگ استعمال ہوتی ہے
Skyhook / مداری رسیاں	پکڑنے کے مقام تک پہنچنے کے لیے پھر بھی راکٹ درکار؛ محدود رفتارِ عمل اور پیچیدہ مداری حرکیات	StarRoad بھاری مال کو بلند توانائی والے مداروں تک براہِ راست بڑے پیمانے پر پہنچانے کی روانی بناتا ہے
SpinLaunch	انتہائی زیادہ تعجیلی بوجھ، چھوٹی باربرداری اور لازمی بالائی راکٹ مرحلہ	StarRoad فوق بھاری بار اور مکمل بڑی ساختوں کے لیے بنایا گیا ہے
مداری حلقہ	ممکنہ طور پر زیادہ گنجائش، مگر پہلے سے پختہ خلائی صنعت درکار	StarRoad وہ عبوری بنیادی ڈھانچہ بن سکتا ہے جو اس صنعت کو وجود دے

بنیادی فائدہ

StarRoad کا بنیادی فائدہ اس **کی قابلِ توسیع نقل و حمل کی گنجائش** ہے۔ مداری حلقے کے سوا تقریباً ہر متبادل، بالخصوص منتقل ہونے والی کمیت کے لحاظ سے، StarRoad سے پیچھے رہتا ہے۔ راکٹ سستے بھی ہو جائیں تو ان کے لیے انفرادی ’اڑانوں‘ سے سالانہ لاکھوں ٹن کے مسلسل مال بہاؤ تک جانا مشکل ہے۔ StarRoad ابتدا ہی سے صنعتی راہداری کے طور پر بنایا گیا ہے: پہلے مہنگا، پھر خود کفیل، اور پختہ مرحلے میں خلائی معیشت کی بنیاد۔