



Budoucí vývoj satelitního broadbandu

Ondřej Malý, In Medio



Máme se bát satelitu jako konkurence?

Krátká odpověď: Ne

Báli jsme se 4G a 5G, zbytečně

Na trhu je místo pro různé infrastruktury

Diverzita je dobrá

Víc operátorů a víc technologií znamená větší odolnost sítí.



Co říká Evropa?

“Rostoucí poptávka po přístupu na trh satelitního připojení v EU spolu s roztříštěným a neharmonizovaným povolovacím řízením navíc hrozí diskriminací provozovatelů, spekulativním výběrem zemí působení a překážkami pro rozvoj přeshraničních satelitních služeb. To znamená ušlé přínosy v podobě posílené odolnosti sítě, pokrytí a život zachraňujících služeb”

(konzultace k budoucímu nařízení “Akt o digitálních sítích” - DNA)



Co říká Evropa?

“Moderní konektivita již není souborem samostatných technologií – satelitů, podmořských kabelů, mobilních a pevných sítí –, ale hluboce propojeným ekosystémem.”

“Autonomie EU v oblasti komunikací je oslabena silnou závislostí EU na mimoevropských satelitních systémech, což se jasně projevilo během války na Ukrajině, kdy společnost SpaceX několikrát pohrozila přerušením poskytování satelitních služeb Starlink.”

“Suverénní satelitní komunikační infrastruktura je nezbytná pro nezávislou obranu a reakci na krize.”

Stav digitální dekády 2025



Co to znamená?

Rozvoj vlastní evropské infrastruktury - IRIS² pro bezpečnou komunikaci (PPDR a vojenské aplikace).

Rozvoj evropské konstelace Eutelsat OneWeb.

Podpora satelitního připojení v DNA.

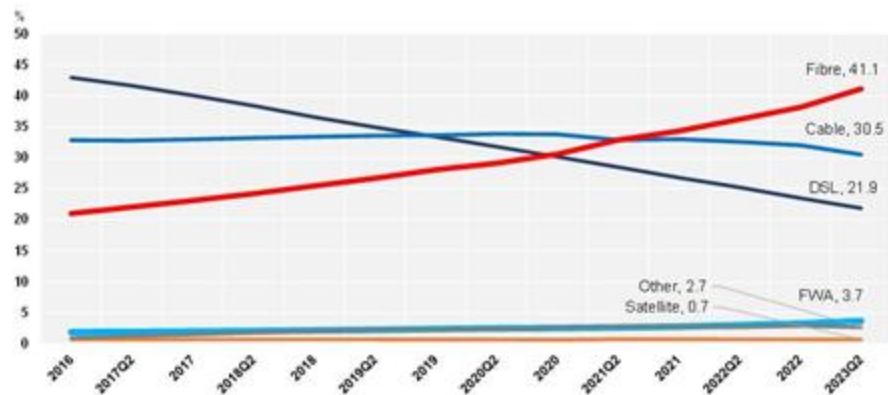
Tlak na regulační sjednocování a jednotné přiděly v celé EU (tradiční přání komise již desítky let).

Jak si stojí satelit?

V roce 2023 tvořilo satelitní připojení 0,7 % přístupů v zemích OECD.

Nejrychleji roste optika a FWA.

Broadband access technologies as share of total fixed broadband subscriptions in OECD countries, June 2023



Bude víc satelitů?

Množství žádostí na ITU o rezervaci satelitů se blíží milionu.

Největší žadatel - Vláda státu Rwanda a konstelace "Cinnamon", která má mít 377 320 satelitů

Pro ilustraci: Starlink má nyní cca 8 500 satelitů na oběžné dráze, plánovaných je 12 000 a možné rozšíření je až na 34 400.

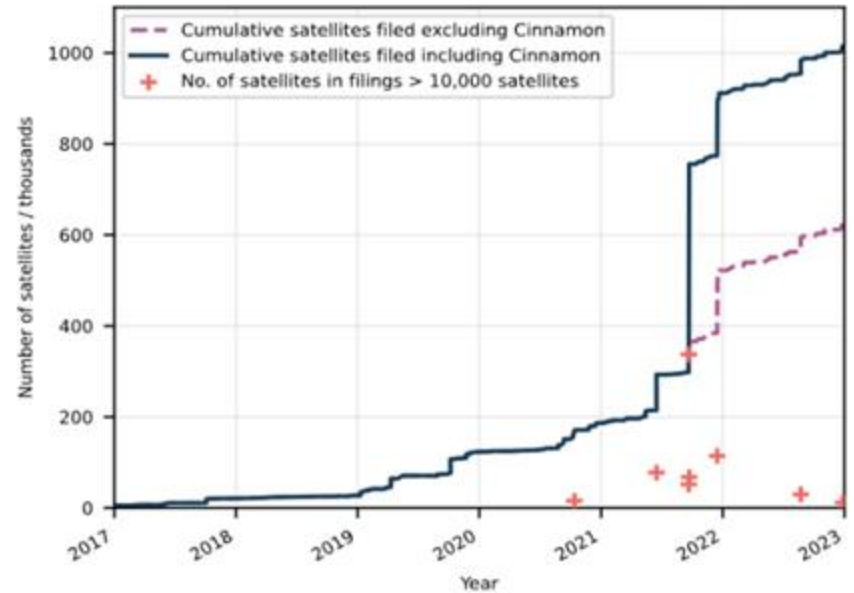


Figure 1. Cumulative growth in the number of satellites filed in the ITU's 'As Received' database from 1 January 2017 to 31 December 2022. The blue line represents the total cumulative number of satellites filed, with all constellations of ten or more



V povolování je trochu nepořádek

Většina žádostí je tzv. over-filing, tedy satelity nikdy nebudou obíhat Zemi.

Přístup ITU podporuje spekulativní chování (žádosti jsou přijímané systémem kdo dřív přijde ten dřív mele)

Mezi 1. lednem 2017 a 31. prosincem 2022 bylo podáno více než 300 žádostí o konstelace představující přes jeden milion satelitů.

To je více než 115krát více než počet satelitů, které jsou v současné době v provozu na oběžné dráze.

To naznačuje, že více než 90 % všech podání může být spíše spekulativních než reálných.

Podvody?

Způsob, jak funguje povolování ITU, navíc podporuje neetické jednání a podvody.

Na trhu se objevují satelity, jejichž účelem je pouze plnit regulační požadavky.



Flight proven TRL9 [State of the art report 2024](#)

16U GEO for BIU

This high-tech 16U BIU (Bring-into-Use) satellite has been designed for direct injection into geostationary orbit to provide bring-into-use services using Ka, Ku and other bands.

[Read more](#)

[BIU](#) [GEO](#) [Defence](#) [Communication](#) [EO](#) [16U](#)

MSRP From

€3.000.000

[Get quote](#)



Možné kapacitní problémy?

Výzkum Penn State University ukazuje, že relativně rozumné rychlosti je možné dosáhnout, pokud není příliš mnoho uživatelů blízko sebe.

Jde o teoretický výzkum, ale ukazuje, že pokud by měli zákazníci mít běžně dostupných 100 Mbps může jich být na čtvereční kilometr jen 7,4, maximálně 2,6 zákazníků pro konzistentní upload 20 Mbps.

Hodnota se bude zvyšovat s tím, jak Starlink bude postupně obměňovat satelity, kapacitní problémy ale nikdy zcela nezmizí.



V Africe a USA ano

Starlink musí omezovat nové aktivace tam, kde je příliš mnoho zákazníků

Týká se to především venkovských oblastí USA a velkých měst v Africe.

V Africe je Starlink často nejrychlejším internetu = velká poptávka.

Starlink 'sold out' in major African cities – here's why
Starlink is already "sold out" in many African cities, including Nairobi, Lusaka and Harare.

Starlink Begins Charging an Extra \$500 to \$1,000 in High-Demand Areas



Jak je to u nás?

Starlink - poskytovatel služby přístupu k internetu v pevném místě od září 2021.

Musí dodržovat VO-S1: poskytnout Identifikátor pro změnu/ukončení služby a jak vyplývá z Nařízení o otevřeném internetu musí ve smlouvě uvádět konkrétní rychlosti (maximální, inzerovaná, běžně dostupná, minimální) a popis vlivu odchylek dle Přílohy 1.

Jsou nějaké kontroly z ČTÚ, jak se mu to daří?



Satelit jako náhrada pevného broadbandu?

Starlink - ceny jsou nyní na 875 korunách za “Lite” variantu (80-200 Mbps download, 15-35 Mbps upload) a 1249 za standardní variantu připojení 164-334 Mbps/ 28-50 Mbps, latence je podle údajů Starlinku 25-30 ms.

K tomu je potřeba připočítat zařízení (7500-8800 korun). U varianty Standard nabízí Starlink při “registraci” na 12 měsíců hardware zdarma.

Očekávané rychlosti podle tarifu:

TARIF	REZIDENTNÍ LITE (PEVNÝ)	REZIDENTNÍ (PEVNÝ)	ROAMING 10 GB NEBO 50 GB (MOBILNÍ)	ROAMING NEOMEZENÝ (MOBILNÍ)	MOBILNÍ PRIORITNÍ (MOBILNÍ)
DOSTUPNOST	≥ 99 %	≥ 99 %	≥ 99 %	≥ 99 %	≥ 99 %
STAHOVÁNÍ	80-200 MB/s	Klikněte pro rychlost stahování	65-260 MB/s	65-260 MB/s	135-310 MB/s
NAHRÁVÁNÍ	15-35 MB/s	Klikněte pro rychlost nahrávání	15-35 MB/s	15-35 MB/s	20-44 MB/s
PRODLEVA*	Klikněte pro prodlevu	Klikněte pro prodlevu	Klikněte pro prodlevu	Klikněte pro prodlevu	Klikněte pro prodlevu

*Pohotovostní režim, pokud je k dispozici, nabízí rychlost stahování a odesílání až 500 Kb/s *Zákazníci v určitých vzdálených lokalitách zaznamenají vyšší latenci (např. oceány, ostrovy, Antarktida, Aljaška, severní Kanada atd.)



Kolik satelitních připojení máme?

Podle ČTÚ tvořily satelity v roce 2024 přes 40 % všech přístupů v kategorii ostatní.

Přístupů bylo cca 8 200.

Nejvýznamnějším poskytovatelem přístupových služeb je dle očekávání společnost STARLINK INTERNET SERVICES.



Má smysl zařadit satelit mezi “dotované” služby?

Ano, ale...

V roce 2024 byl průměrný náklad na postavení jedné dotované přípojky 116 742 korun.

Je tak zjevné, že s tím, jak se pokrývají “super-bílá” místa, dává smysl poohlížet se i po satelitu.

Od začátku dotačních programů (2019) zůstává nepokryto 1120 ZSJ. Typický příklad - Liščí ve Šluknovském výběžku - část obce Lipová, 9 adres, 3 stálí obyvatelé.



Výhled do budoucna

Zcela jistě přibudou další satelitní konstelace.

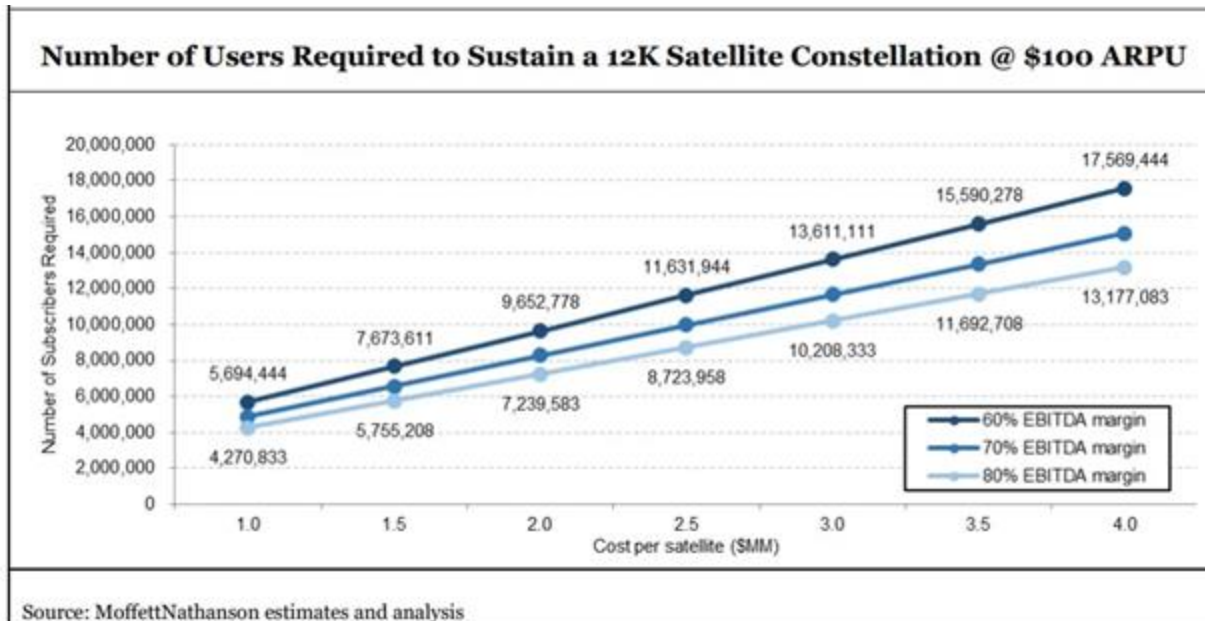
Rozšíří se Starlink, rozšíří se Eutelsat OneWeb, přibude Amazon Kuiper. Své konstelace budou chtít Čína a Rusko.

Byznys je sice celosvětový, ale velmi rizikový - pozemní stanice jsou drahé (2-3 miliony USD) a vyžadují optiku. Analytici MoffetNathanson odhadují fixní náklady na infrastrukturu (bez samotných satelitů) na 3-4 miliardy USD.

LEO satelity nejsou navždy, jejich životnost je asi 5 let. Cena za umístění satelitu na oběžnou dráhu je asi 3 miliony USD.

Čím víc konstelací, tím větší tlak na akvizice, tedy na cenu = ne všichni hráči přežijí.

Výhled do budoucna





Závěr

Satelitní připojení má svoje místo v infrastrukturním mixu.

Fixní náklady jsou obrovské a jejich významné snížení je spíše nepravděpodobné. Je tak nepravděpodobné, že satelity budou ve střednědobém horizontu (10 let) konkurenceschopné proti pevnému bezdrátovému připojení v tak konkurenčním prostředí jako je ČR. Totéž platí o optice do alespoň trochu velkých obcí.

Kapacitní omezení satelitního připojení zůstane, i když se skoro jistě bude postupně snižovat.

Děkuji za pozornost

Kontakt: ondrej.maly@in-medio.cz

