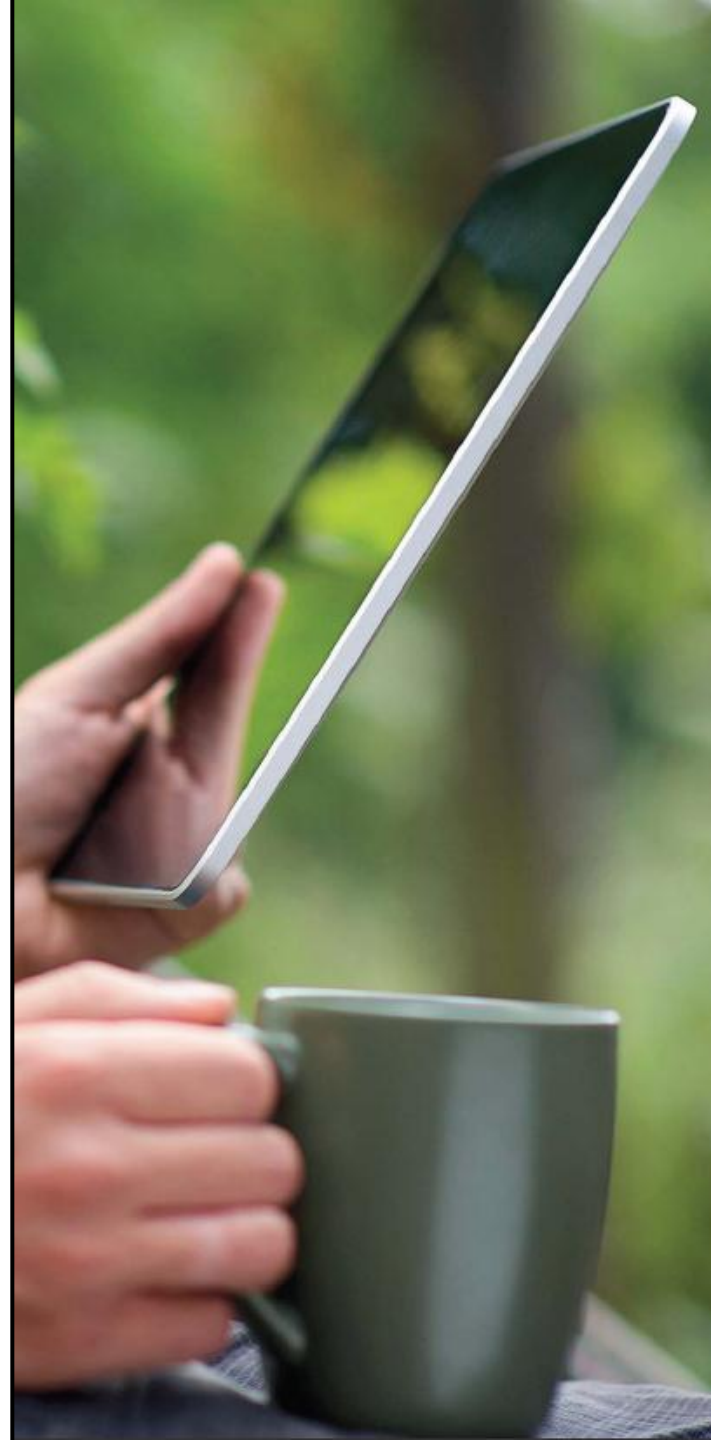


# Vodafone v6

Ladislav Suk – Core Network Strategy Manager  
Pavel Fryč - One Net Solution Manager  
Tomáš Darda - Senior OneNet Solution Engineer

& Vodafone Technology Team

6.6.20(6+6)



# Vodafone Group



# Vodafone Group

Přední světová telekomunikační společnost

- První mobilní hovor sestaven **1. ledna 1985**
- Více než **404 milionů zákazníků**
- Působí ve více než **30 zemích pěti kontinentů**  
a 40 dalších partnerských sítí po celém světě.



# Vodafone Group

Přední světová telekomunikační společnost

- První mobilní hovor sestaven **1. ledna 1985**
- Více než **404 milionů zákazníků**
- Působí ve více než **30 zemích pěti kontinentů**  
a 40 dalších partnerských sítí po celém světě.
- **108 milionů datových zákazníků**



# IPv6 Program ve skupině Vodafone

## IPv6 Program

### Společná strategie zavedení IPv6

- Definovat požadavky pro zavedení IPv6
- Spolupráce s dodavateli technologií
- Společné testování
- Harmonizace v rámci skupiny Vodafone
- Společná správa adresního rozsahu IPv6

## Oblasti

- 1 Fixní data
- 2 Mobilní data
- 3 Office IT
- 4 IP/MPLS core
- 5 Koncová zařízení

## Řešení

IPv6 není kompatibilní s IPv4!

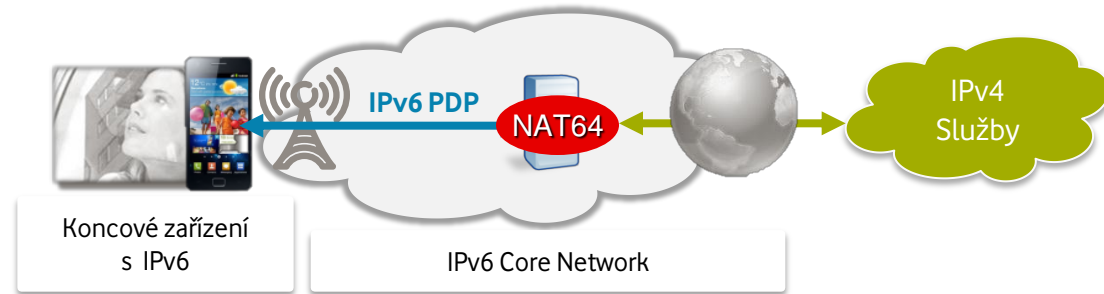
Je třeba zajistit mechanismus přechodu mezi v4 a v6



# Varianty nasazení IPv6

## NAT64

- NAT64 připojuje IPv6 zařízení k IPv4 aplikacím přes síť, která je převážně IPv6
- Je třeba :
  - DNS64, který odpovídá IPv4 účastníkům
  - Gateway, která mapuje IPv6 adresy do IPv4 světa
- NAT64 gateway je umístěna na kraji core sítě a může být součástí GGSN



### Benefity

- Není nutné přiřazovat IPv4 adresy
- Provoz je migrován do IPv6

### Nevýhody

- Zařízení i transportní síť musí být migrovány do IPv6
- **Předpokládá širokou podporu IPv6 u koncových zařízení**
- Starší zařízení s IPv4 nejsou podporována
- Možné problémy s proxy a další problémy spojené s NAT
- Některé aplikace stále nepodporují IPv6

NAT64 je možným řešením pro agresivnější nasazení IPv6, ale není vhodný pro úvodní fáze nasazování IPv6.

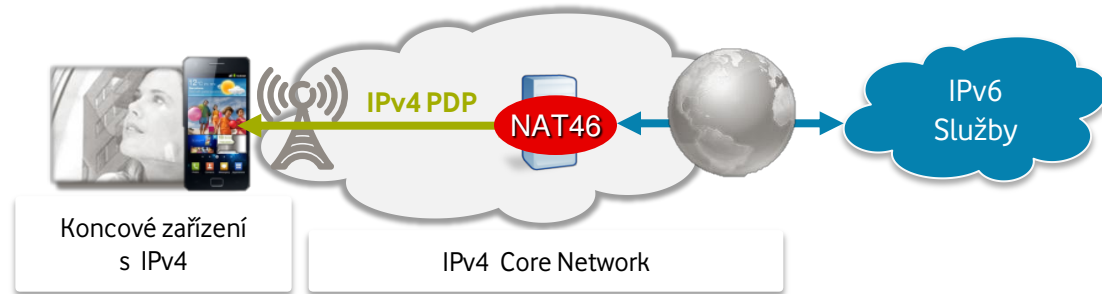




# Varianty nasazení IPv6

## NAT46

- NAT46 překládá IPv4 adresy do IPv6 a umožňuje tak zařízením, které podporují pouze IPv4, připojení do sítě IPv6.
- Většina NAT46 podporuje zároveň NAT44
- NAT46 gateway je umístěna na kraji core sítě a může být součástí GGSN



### Benefity

- Může být prvním krokem při nasazování IPv6
- Dosažitelnost IPv6 obsahu pro IPv4 zařízení.
- Síť zůstává IPv4
- Poskytuje zařízením bez podpory IPv6 přístup do IPv6 sítě

### Nevýhody

- Neřeší problém s nedostatkem IPv4 adres, ale spíše oddaluje přechod na IPv6
- Nepřináší benefity pro sítě, kde je nasazen NAT44 (většina obsahu bude i nadále dostupná na IPv4)
- Většina poskytovatelů obsahu bude svůj obsah dlouho nabízet i na IPv4

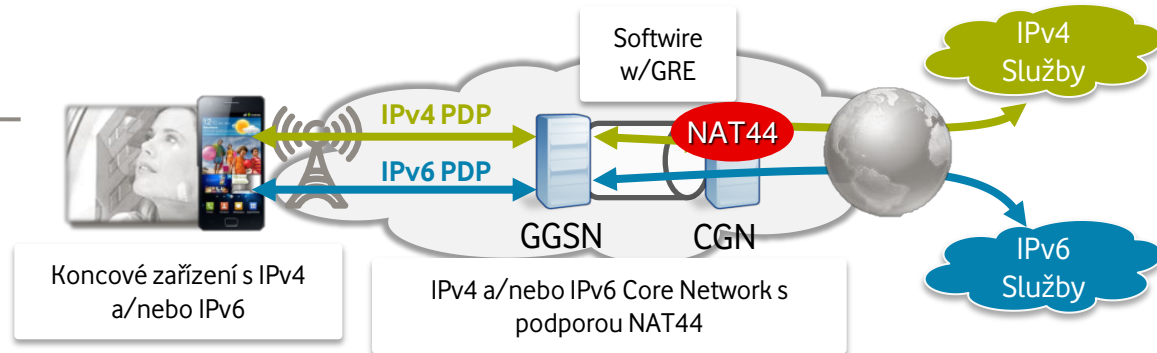
NAT46 nepřináší nové výhody v sítích s NAT44.  
NAT46 není podporován z pohledu standardizace.



# Varianty nasazení IPv6

## Gateway-initiated Dual Stack Lite

- Gi DS Lite je modifikovaný koncept DS Light, který kombinuje tunneling s NATem
- Skládá se z :
  - Point-to-point tunelem mezi koncovým zařízením a GGSN + Softwire tunelem a Carrier Grade NAT (CGN).
  - Koncové zařízení asociuje PDP kontext s GGSN a následně s CGN



### Benefity

- Bez dopadu na koncová zařízení
- Podporuje privátní i veřejné IPv4 adresy
- Jelikož IPv4 adresa koncového zařízení není využívána pro směrování paketů, je možný překryv IP adres.
- Způsob vyřešení situace nedostatku privátních IP adres ve velkých sítích (~16 milionu adres pro NAT44)

### Nevýhody

- Dopad na core network – podpora na GGSN
- Zůstávají možné problémy s NAT
- Zvýšení velikosti paketů. MTU mezi GGSN a CGN musí být dostatečně velké, aby nedocházelo ke fragmentaci
- Prodlužuje podporu IPv4
- Stále je třeba dostatek veřejných IPv4 na veřejné straně NAT44

Gi DS Lite může být vhodné pro Providery s velmi velkým počtem koncových účastníků.

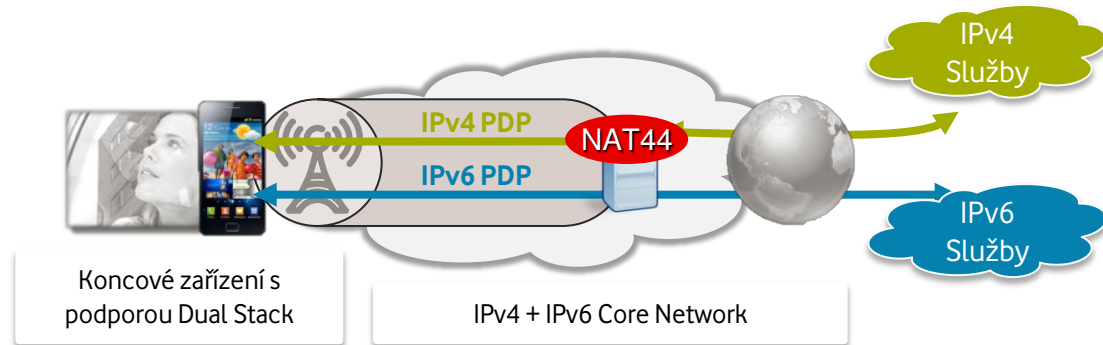




# Varianty nasazení IPv6

## Dual Stack

- Dual Stack podporuje IPv4 a IPv6
- Dual Stack PDP context se skládá z pouze **jednoho** kontextu, který podporuje jak IPv4, tak IPv6
- Dual Stack Může být kombinován s NAT44 a poskytovat privátní IPv4 adresy pro zařízení bez podpory dual stack a zařízení, které přistupují k IPv4 službám.



### Benefity

- Podporován 3GPP standardy (podpora od R9)
- Provoz je postupně migrován do IPv6
- Jsou zároveň podporovány IPv4 zařízení
- Možnost přiřazení privátních IPv4 adres
- Úspora PDP kontextů

### Nevýhody

- Dopad na koncová zařízení a síť
- Dvě kopie routovacích tabulek
- Oddělený bezpečnostní koncept a firewall pravidla pro každou verzi IP
- 2 souběžné PDP kontexty a s tím související nutné dimenzování platformem

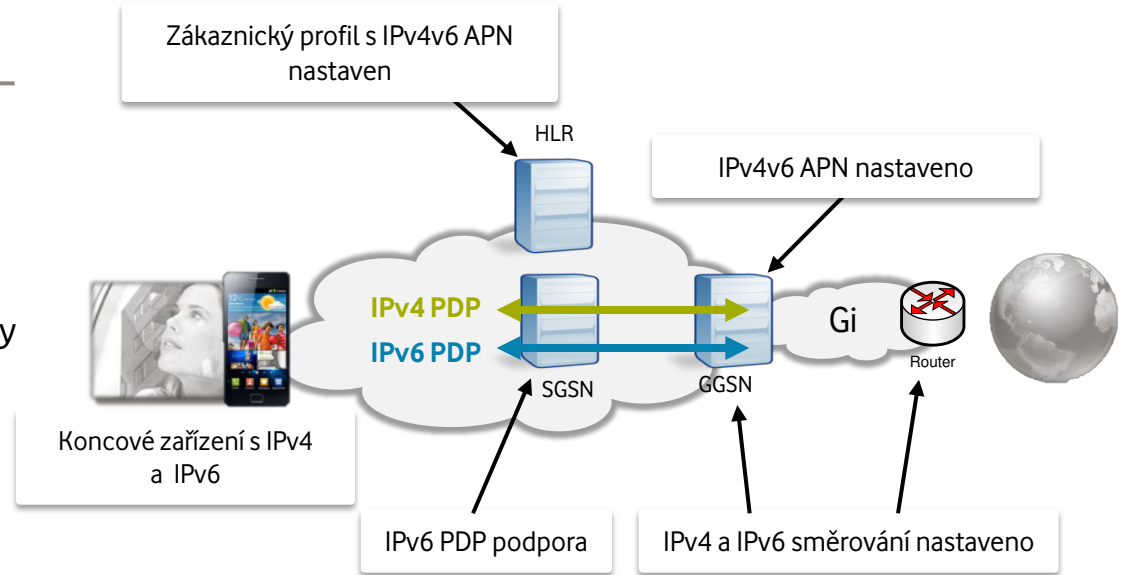
Dual Stack je podporována metoda migrace na IPv6 při současné podpoře R9 (jednoho PDP kontextu).



# IPv6 testy v síti Vodafone

## GSM/UMTS

- Test dual stack a PDP kontextů
- Napojení na platformy zajišťující účtování a dohled datového provozu
- Analýza dopadu na ostatní IT a síťové systémy
  - SGSN, GGSN a příslušné SW verze
  - Ukládání provozních dat
  - apod.



- Dual stack testován v síti LTE s podporou dodavatelů koncových zařízení
- Podpora IPv6 a dual stack zajištěna na platformách zajišťujících mobilní datový provoz - Evolved Packet Core

Vodafone Connect PEN K5005

Samsung Tablets



IPv6 je testováno v rámci skupiny Vodafone a je plně podporováno v sítích 4G.



Vodafone CZ



# OneNet – nabídka pro firemní zákazníky



Řešení které nedělá rozdíly mezi mobilní sítí, pevnými linkami ani internetem.

## Volání

- Pevné a mobilní volání
- Virtuální telefonní ústředna
- Integrace PBX
- Faxové služby
- Roaming
- Audiokonference
- SW telefon
- Barevná čísla



## Internet

### FIXNÍ

- Pevný internet
- Bezpečné připojení

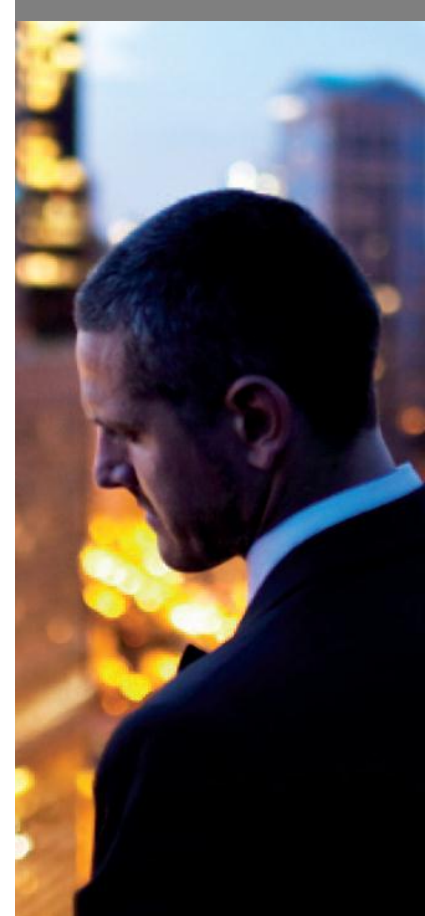
### MOBILNÍ

- Internet v mobilu
- BlackBerry



## ICT a Telemetrická řešení

- Datová VPN
- Hostingové služby
- Server housing
- Online kancelář
- Fleet management
- Zabezpečovací systémy a ostraha
- Monitoring a sběr dat



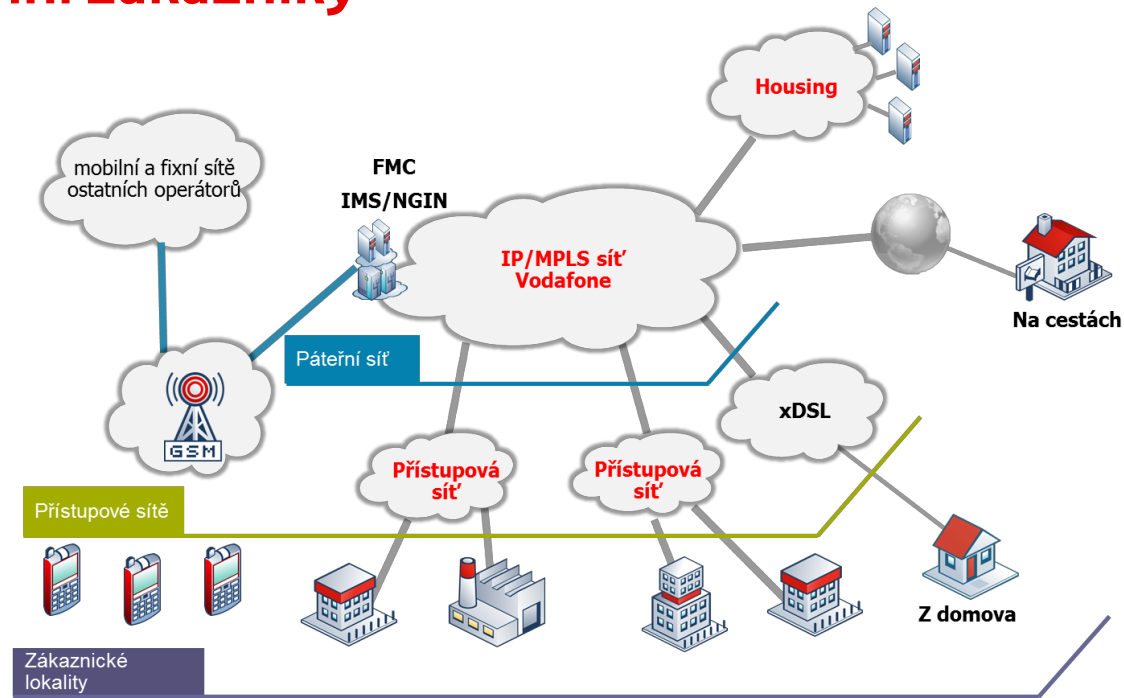
# OneNet – nabídka pro firemní zákazníky

## Základní bloky fixní datové sítě

- Zákaznické lokality
- Přístupová síť
- Páteří síť Vodafone

## Související systémy a služby

- Monitoring & Management
- Data Security
- Housing



- Zákazníkům jsou poskytovány pro připojení k internetu veřejné IP adresy
- Všechny interní systémy musí podporovat nasazení IPv6
- Vnímáme zvyšující se poptávku po IPv6 v nabídce fixních datových služeb

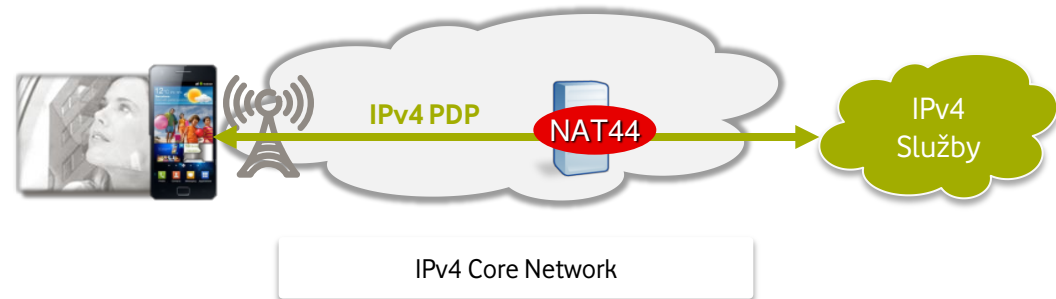
Základní funkcionality IPv6 je v síti OneNet podporována.



# Mobilní data

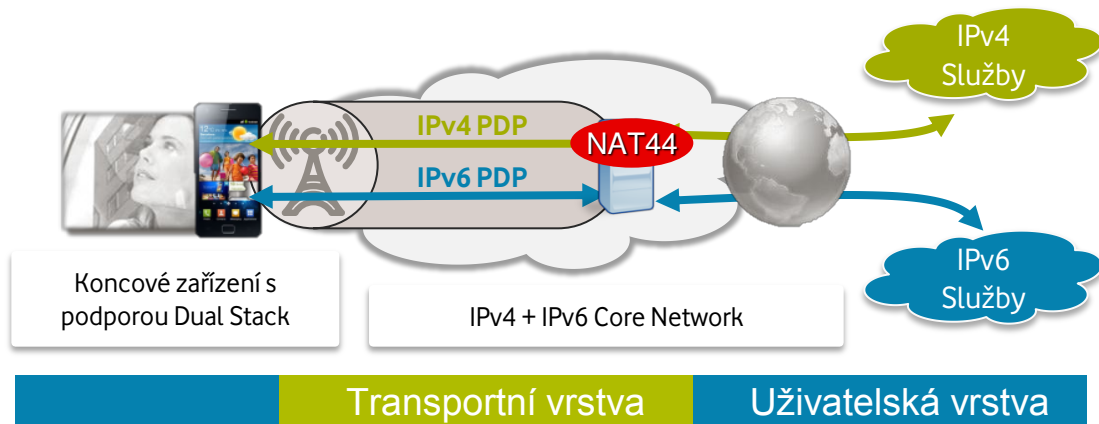
## Aktuální konfigurace

- Mobilní datová síť podporuje NAT44
- Zákazníkům jsou přidělovány privátní IP adresy



## Cílový stav

- Dual Stack metoda pro přechod na IPv6
- Jeden PDP kontext pro IPv4v6
- Podpora NAT44 pro zařízení bez podpory IPv6
- Primární migrace uživatelské vrstvy s pozdější migrací transportní vrstvy
- Podpora IPv6 je nutná na všech systémech datové cesty.



Mobilní datová síť podporuje NAT44 a je připravena pro následnou podporu IPv6



# Mobilní data – Dual Stack požadavky



## Koncové zařízení

Podpora Dual Stack

## BTS/Node B

Bez předpokládaného dopadu

## BSC/RNC:

Před verzí 9  
2 paralelní RAB

## Femto

Handover

## Backhaul/Core TX

Transport control/management vrstva zůstává na IPv4

## Interconnect

Podpora transportu IPv6

## Core Network

- **HLR** profil
  - podpora korektního nastavení PDP kontextu
- **SGSN**
  - aktivace Dual Stack PDP kontextu
  - Roaming interoperability
- **GGSN**
  - alokace IPv4 a IPv6 adres
  - Dual Stack APNs
  - Podpora Radius a dalších intf. (Gx, Gy)
  - Podpora transportu IPv6 přes MPLS na Gi intf.
- **IMS**
  - SBC podpora Dual Stack
  - CSCF podpora na aplikační úrovni (SIP/SDP)
  - MRF a Aplikační Servery podpora na aplikační úrovni

## Gi LAN

- Firewall
- Load Balancers
- Ethernet switche a routery
- DNS, NTP, ...



Podpora transportu IPv6

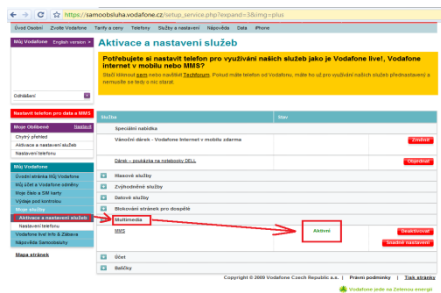




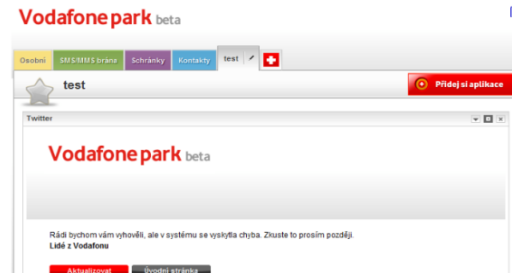
# Uživatelské aplikace

- Interní + externí IT aplikace
- Dnes přístupné primárně přes IPv4

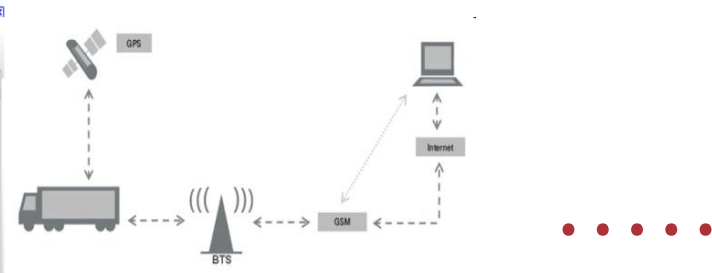
## Samoobsluha



## Vodafone Park



## Auto Manager



## Office IT

- Notebooky
- Síťové tiskárny
- Pracovní stanice
- ....



## Callcenter



## Další IT systémy

- CRM
- Dohled
- DWH
- Billing
- .....



Podpora IPv6 bude závislá na rozšiřování protokolu u koncových zákazníků



# Závěr

## Oblasti k řešení

- Dostupnost IPv6 koncových zařízení a síťových prvků
- Návratnost nákladů nutných na migraci
- Podpora IPv6 na aplikační úrovni
- Budoucí migrace transportní vrstvy
- Datová bezpečnost
  - Mechanismy zabezpečení lokálních sítí L2 pro IPv6 (?)  
– network discovery, router advertisement, .....
  - Mají mít všechna koncová zařízení veřejnou IP adresu?
  - Dosažitelnost koncových bodů s IPv6 z veřejné sítě?
  - Podpora IPv6 na security platformách (?)

## Doporučení k IPv6 migraci

- Podpora dual stack a standardizovaných řešení
- Odlišný model datové bezpečnosti v IPv4 a IPv6. Je třeba se nespolehat na stávající IPv4 zabezpečení.
- Je důležité mít na mysli, že ne vždy jsou bezpečnostní systémy a aplikace dodavatelů plně adaptovány pro IPv6 provoz.

## Kde všude používáte NAT44 ?



IPv4 je odzkoušené řešení s vyřešenými a známými problémy.  
IPv6 je nově nasazované řešení, které přináší nové otázky a potřebu nových znalostí.





# Děkujeme za pozornost!

ladislav.suk@vodafone.com  
pavel.fryc@vodafone.com  
tomas.darda@vodafone.com

