

## 13 IPv6 na vlastní kůži

Snad ve vás předchozí část vzbudila alespoň částečný zájem IPv6 vyzkoušet. Pokud ne, možná jste jen nečetli dostatečně pozorně. Zopakují proto to nejpodstatnější: Adresy stávajícího IPv4 docházejí. Centrální zásoba IANA byla vyčerpána v únoru 2011, regionální registry už většinou své zásoby také vyčerpaly, fungují ve zbytkovém režimu. Existuje řada prognóz dalšího vývoje Internetu, většinou dost depresivních – nakupování adres, masivní používání neveřejných adres s NATem na každém rohu a podobně. IPv6 představuje jediné v současnosti rozvíjené koncepční řešení. Proto se určitě vyplatí věnovat mu nějaký čas a seznámit se intimně.

Nic zásadního tomu nebrání. Protokol je dnes implementován ve valné většině používaných systémů či hardwarových zařízeních a také možnostmi pro (alespoň experimentální) připojení k IPv6 Internetu je všude dost. Pokud máte přístup k Internetu a váš systém není příliš exotický, můžete si IPv6 vyzkoušet.

### 13.1 Lehké oťukávání

Dá se předpokládat, že pro úvodní vyzkoušení nejspíš začnete zprovozněním IPv6 na svém počítači. V zásadě je třeba vyřešit dva problémy:

1. Zda váš operační systém podporuje IPv6, případně jak mu k tomu pomoci. Řešení najdete v následujících kapitolách, kde popisují stav implementace na různých platformách a související konfigurační příkazy. Stručně řečeno: je skoro jisté, že váš operační systém IPv6 podporuje, případně jej k tomu lze snadno postrčit.
2. Jak se připojit k IPv6 Internetu. Zde se budu věnovat především této otázce, která je pochopitelně pro všechny systémy stejná.

V dnešní době už je možné, že váš poskytovatel připojení podporuje IPv6. V tom případě máte prakticky hotovo, stačí stroje nakonfigurovat (pokud se tak nestalo automaticky) a pokročit k testování, kterému se věnuji v části [13.3](#) na straně [326](#).

Jestliže přímý přístup k IPv6 zatím nemáte, bude nejjednodušší připojit se tunelem vedoucím IPv4 infrastrukturou. V minulém vydání jsem zde doporučoval Teredo, které nepotřebuje prakticky nic. Trpí ovšem řadou problémů a všeobecně se od něj ustupuje. V současnosti bych doporučil použít raději seriózní tunelovací službu.

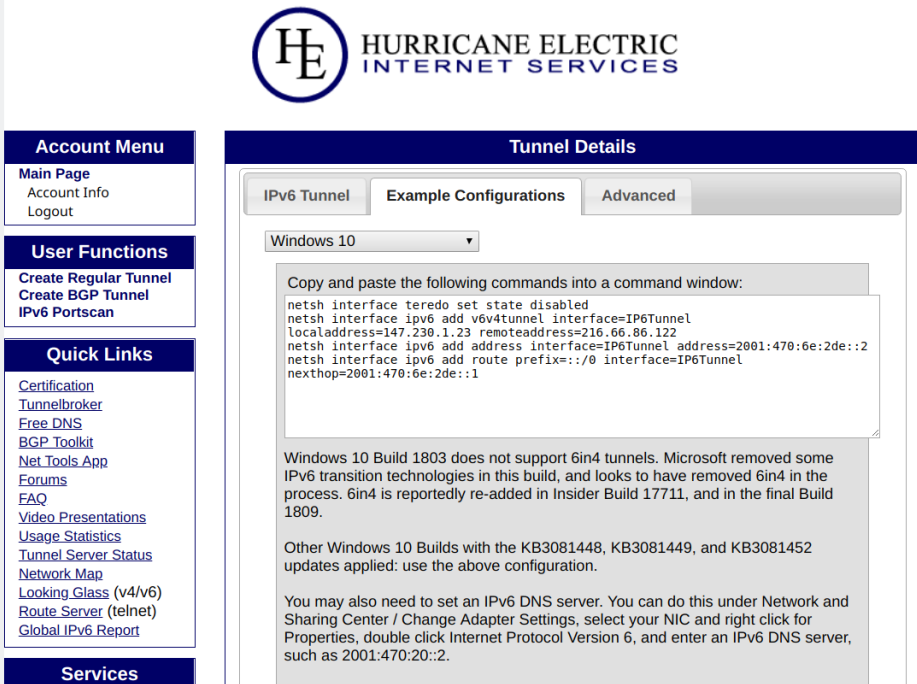
V této oblasti se situace dost zjednodušila, protože několik projektů ukončilo svou činnost. Počátkem roku 2019 jsou reálně na výběr dvě možnosti – *Tunnelbroker* firmy *Hurricane Electric* nebo služba provozovaná *vpsFree.cz*.

Firma *Hurricane Electric* je globálním poskytovatelem konektivity a housingových služeb. Provozuje svou vlastní páteční infrastrukturu pokrývající celou zeměkouli. V roce 2002 spustila a od té doby rozvíjí *Tunnelbroker* – volné poskytování tunelů pro IPv6:

🔗 <https://www.tunnelbroker.net/>

Její tunely mají mezi uživateli velmi dobrou pověst z hlediska spolehlivosti i výkonu. Pro náš rybníček je významnou výhodou, že jeden z tunelových serverů je umístěn v Praze a připojen do peeringového centra NIX.CZ, takže je dostupný opravdu rychle.

Chcete-li službu využívat, musíte si vytvořit účet na *Tunnelbrokeru*. Je to zdarma, stejně jako vlastní tunely. Nepotřebujete nic než adresu pro elektronickou poštu. Po vytvoření účtu můžete požádat o založení tunelu (*Create Regular Tunnel*). Žádost nepodléhá žádnému schvalování, musíte ale splnit technické požadavky. Přesněji řečeno jeden – mít veřejnou IPv4 adresu, která odpovídá na *ping*. Bez toho nelze tunel vytvořit.



The screenshot shows the Hurricane Electric Internet Services website. The main content area is titled "Tunnel Details" and has three tabs: "IPv6 Tunnel", "Example Configurations", and "Advanced". The "IPv6 Tunnel" tab is selected. Below the tabs, there is a dropdown menu set to "Windows 10". A text box contains the following commands to be copied and pasted into a command window:

```
netsh interface teredo set state disabled
netsh interface ipv6 add v6v4tunnel interface=IP6Tunnel
localaddress=147.230.1.23 remoteadress=216.66.86.122
netsh interface ipv6 add address interface=IP6Tunnel address=2001:470:6e:2de::2
netsh interface ipv6 add route prefix=::/0 interface=IP6Tunnel
nexthop=2001:470:6e:2de::1
```

Below the code, there is a note: "Windows 10 Build 1803 does not support 6in4 tunnels. Microsoft removed some IPv6 transition technologies in this build, and looks to have removed 6in4 in the process. 6in4 is reportedly re-added in Insider Build 17711, and in the final Build 1809." Another note says: "Other Windows 10 Builds with the KB3081448, KB3081449, and KB3081452 updates applied: use the above configuration." A final note states: "You may also need to set an IPv6 DNS server. You can do this under Network and Sharing Center / Change Adapter Settings, select your NIC and right click for Properties, double click Internet Protocol Version 6, and enter an IPv6 DNS server, such as 2001:470:20::2."

The left sidebar contains a navigation menu with sections: "Account Menu" (Main Page, Account Info, Logout), "User Functions" (Create Regular Tunnel, Create BGP Tunnel, IPv6 Portscan), "Quick Links" (Certification, Tunnelbroker, Free DNS, BGP Toolkit, Net Tools App, Forums, FAQ, Video Presentations, Usage Statistics, Tunnel Server Status, Network Map, Looking Glass (v4/v6), Route Server (telnet), Global IPv6 Report), and "Services".

Obrázek 13.1: Tunel založený u Hurricane Electric

Pokud je váš stroj za NATem, je třeba při vytváření tunelu uvést vnější IPv4 adresu NATu – *Tunnelbroker* potřebuje veřejnou adresu. Aby vše fungovalo, musí NAT propouštět protokol 41, který označuje zabalené IPv6 datagramy. Víc nepotřebujete. Komunikaci obvykle bude zahajovat váš stroj, který začne posílat datagramy na tunelový server a otevře tak v NATu cestu pro následné odpovědi na ně.

Po úspěšném založení tunelu obdržíte základní informace o něm. Překliknutím na kartu *Example Configurations* (viz obrázek 13.1) získáte konfigurační příkazy, kterými můžete založit svůj konec tunelu na různých platformách. Příkazy obsahují adresy a parametry pro váš konkrétní tunel, stačí je jen provést. Budu se jim věnovat v následujících kapitolách, zatím je můžete brát jako černou skříňku, stačí vybrat si svůj operační systém nebo platformu, zkopírovat je a provést, případně permanentně uložit, aby se prováděly automaticky při každém startu.

Ve výchozím stavu je do tunelu směřována síť s prefixem /64. Můžete jej povýšit na /48, ovšem je třeba o to požádat – slouží k tomu odkaz *Assign /48* na kartě s parametry tunelu. Opět se nic neschvaluje, stačí kliknout a chvílku počkat na přidělení prefixu. Pokud jej nebudete potřebovat, lze jej uvolnit kliknutím na „X“ napravo od něj.

Jestliže pro vás veřejná IPv4 adresa, kterou vyžaduje *Tunnelbroker*, představuje zásadní překážku, můžete sáhnout po alternativě nabízené *vpsFree.cz*. Charakter služby je totožný – volně poskytování tunelů pro připojení k IPv4. Nemá ze sebou sice silnou firmu a infrastrukturu, zato nepotřebuje veřejnou IPv4 adresu a její IPv6 adresy jsou při geolokaci hodnoceny jako české, takže se dostanete i ke službám jako iVysílání, které jsou dostupné jen z tuzemských sítí.

Pro získání tunelu se nemusíte nikam registrovat, stačí poslat žádost na [ipv6tun@vpsfree.cz](mailto:ipv6tun@vpsfree.cz). V odpovědi dostanete konfiguraci pro *OpenVPN*, jehož prostřednictvím je služba realizována. Koncovým sítím se standardně přidělují prefixy délky 48 bitů. Vše podstatné se dočtete na stránce:

🔗 <https://kb.vpsfree.cz/informace/projekty/ipv6tunel>

## 13.2 Trvalé připojení

Hodláte-li se v IPv6 Internetu pohybovat soustavněji, mělo by vaše připojení k němu mít trvalejší charakter. Ideální je vybrat si poskytovatele připojení, který IPv6 rutinně podporuje a nabízí. Bohužel nevím o tom, že by existoval průběžně aktualizovaný přehled domácích poskytovatelů IPv6. Z velkých poskytovatelů mají IPv6 nasazeno O2, T-Mobile a UPC, u ostatních budete muset hledat, případně se dotazovat<sup>1</sup>. Určité indicie poskytuje seznam připojených sítí z NIX.CZ:

1: To lze jediné doporučit, aby poskytovatelé měli zpětnou vazbu, že je o nový protokol zájem.