

Stanovisko technické pracovní skupiny NKS č. 01/2007

Alternativy řešení příjmu signálu DVB-T prostřednictvím STA.

Zpracoval: Ing. J. Skála
Ing. J. Tetour
Ing. J. Kramosil

Pracovní skupina identifikovala základní modely řešení příjmu signálu zemského digitálního TV vysílání DVB-T prostřednictvím společných televizních antén (STA), a to:

1. **Přímý rozvod kanálů IV. a V. televizního pásma (kmitočtové pásmo UHF)**
2. **Kmitočtová konverze digitálního kanálu z kmitočtového pásma UHF do kmitočtového pásma VHF**
3. **Převod na analogové kanály PAL v kmitočtovém pásmu VHF**
4. **Šíření digitálního multiplexu s využitím standardu DVB-C v kmitočtovém pásmu voleném například podle místních podmínek**

K jednotlivým modelům uvádí pracovní skupina následující stanoviska:

ad. 1) Přímý rozvod kanálů IV. a V. televizního pásma

- Systémově čisté a perspektivní řešení, ale u starších společných antén bude nákladné.
- Výše nákladů na rekonstrukci závisí hlavně na stáří STA a investicích na obnovu v průběhu užívání.
- U domů postavených do roku 1980 se dá předpokládat výměna celého účastnického rozvodu i technologie hlavní stanice.
- Trojnásobné zvýšení nejvyššího rozváděného kmitočtu (z 300 MHz na 900 MHz) způsobí na 100m běžných typů koaxiálních kabelů přídatné ztráty od 10 do 30 dB. To si vyžádá zkrácení napájených úseků vedení a zařazení průběžných UHF zesilovačů. *Příklad: Svislý rozvod s osmi zásuvkami se rozdělí na dva úseky po čtyřech zásuvkách.* Původní účastnické zásuvky instalované do roku 1980 se musí vyměnit.
- Snížení nároků na přenos kanálů z konce V. TV pásma, lze řešit konverzí do IV. pásma.
- Nutno je zvažovat rovněž skutečnost, že na dlouhých úsecích vedeních a zejména průchodem aktivními prvky může dojít ke zpoždění signálu překračující ochranný interval a přímý signál pronikající do účastnické šňůry příjem znehodnotí. Užitečná část symbolu OFDM při modu 8k trvá asi 1ms, ochranný interval jen 50 až 100 μ s.
- Volbě této alternativy musí předcházet orientační výpočet energetické bilance.

- Pokud budou jednotlivé multiplexy ve společných anténách šířeny na stejných kmitočtech jako jsou vysílány, měly by veškeré produkty fungovat stejně jako při příjmu na individuální anténu a dá se očekávat, že se neobjeví žádná další rizika spojená se společnou anténou.

Orientační náklady na rekonstrukci s přímým rozvodem v pásmu UHF:
(Dům postavený v období 1970, 207 bytů v devíti vchodech)

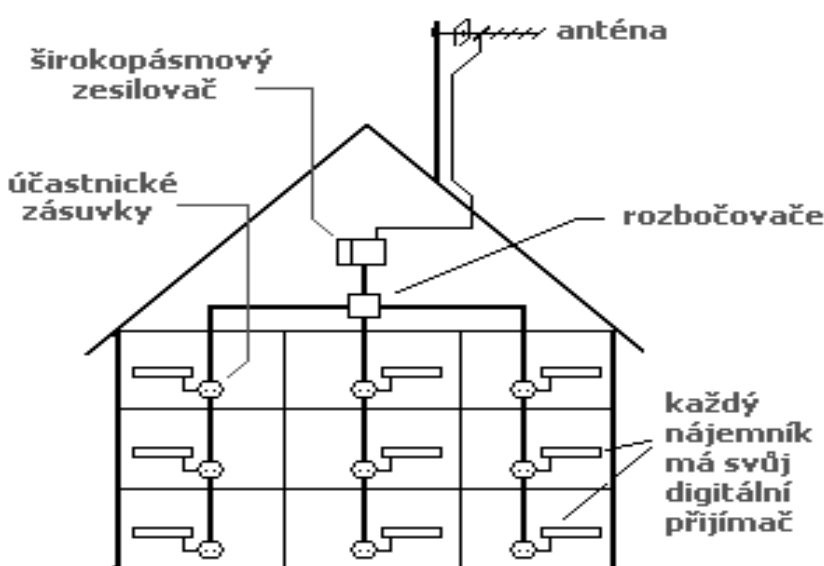
1.	Výměna účastnických zásuvek a kabelů stoupacích vedení	
	Obvyklé náklady na jednu zásuvku a kabel včetně montáže :	1 000 Kč
	Celkem:	207 000 Kč
2.	Vybavení hlavní stanice, výměna anténního systému, změna konfigurace horizontálního propojení domů	30 000 Kč
3.	Set top boxy případně nové televizory.	
	Náklady na jeden průměrný byt s 1,5 televizoru při ceně set top boxu 1400 Kč.	435 000 Kč
Požizovací náklady celkem:		672 000 Kč

Náklady na jeden byt: **cca: 3 246 Kč**

Provozní náklady:

Průměrná spotřeba set top boxu:	30W
Zvýšený příkon domu při jednom set top boxu v bytě:	6,2 kW
Spotřeba el. energie při třech hodinách denního používání:	18,6 kWh
Náklady na elektřinu na den při obvyklé sazbě:	74 Kč
Za rok:	27 000 Kč
Zvýšení platby za el. energii na jeden byt za jeden rok:	<u>130 Kč</u>

Systemový diagram modelu řešení ad 1)



ad. 2) Kmitočtová konverze digitálního kanálu z kmitočtového pásma UHF do kmitočtového pásma VHF

- Výhodná a plnohodnotná alternativa pro starší společné antény použitelné jen do 300 MHz. Mohou zůstat původní účastnické zásuvky, kabely i rozbočovače.
- Velkou výhodou je kmitočtový rastr D ve III. TV pásmu s šířkou pásma III. TV pásma v rastru D, K. Vhodné typy jsou na trhu za obvyklou cenu.
- V hlavní stanici plně vyhovují nejstarší měniče pro analogový příjem např. TESA-S nebo STEA-D, kde je oscilátor s krystalem.
- Nepoužitelné jsou moderní měniče např. ALCAD řada 905 nebo kazety Grundig HRM 815 a HRM 383 TWIN.
- Výrobci přijímacích systémů s pokročilou technologií dodávají kazety přímo určené pro konverzi do III. TV. pásma. *Příklad: Kathrein UFO 352. Podobnou kazetu má i GSS Grundig pro STC 1200.*
- Při současném přenosu analogových kanálů 6,8,10,12 v Praze, lze do kanálů 7,9,11 překládat digitální multiplexy.
- Signálová úroveň digitálních kanálů se nastavuje menší o 10-15 dB.
- Po vypnutí analogových vysílačů se konverze ještě usnadní.
- Překládat digitální multiplexy do speciálních kanálů zatím nelze; žádný set top box na trhu tyto kanály nenaladí.
- U STA malého rozsahu je možné omezit ztráty v účastnickém rozvodu konverzí z V. na začátek IV. pásma. *Příklad: V Praze kanál č.64 na kanál č. 21.*
- Dosažená kvalita obrazu i zvuku zůstává zachována stejně jako kompletní nabídka dalších služeb obsažených v multiplexu.
- Pozdější přechod na přímý rozvod je možný bez promarněné investice.
- Potřebnou technologii nabízí přední evropské firmy a není to tedy jen národní varianta řešení.
- Kmitočtová konverze je provedena s cílem snížení ztrát v rozvodech. Lze pojmenovat dvě základní rizika:
 - některé přijímače přijímají pouze multiplexy, u kterých se skutečný kmitočet shoduje s kmitočtem signalizovaným v NIT. Takovéto přijímače nejsou schopny přijímat jakékoliv vysílání po konverzi kmitočtů
 - pouze některé přijímače podporují příjem v pásmu VHF se šířkou pásma 8MHz, což je základní podmínkou pro příjem signálů konvertovaných z UHF do VHF. To pak znamená, že při použití tohoto řešení dojde k tomu, že domácnosti používající společné antény budou muset vybírat z omezeného množství přijímačů dostupných na trhu, které budou schopné funkce v prostředí daného anténního systému. Ve výběru budou omezeni v nabídce různých cenových rozpětí, výbavy a značek jednotlivých přijímačů.

Požizovací náklady se pro stejný dům sníží v porovnání s modelem řešení ad. 1) o rekonstrukci domovního rozvodu tj. o 207 000Kč na 465 000 Kč.
Náklady na byt klesnou na 2 246 Kč.

ad. 3) Převod na analogové kanály PAL v kmitočtovém pásmu VHF

- V současné etapě zavádění digitální televize jednoduchý, rychlý a velmi levný způsob zpřístupnění televizních programů šířených jen digitálně.
- Umožňuje zachovat stávající distribuci analogově šířených programů z družic a minimálně narušuje původní systém.
- V bytech nejsou set top boxy, programy se naladí na televizorech přímo.
- Nejde o plnohodnotný příjem DVB-T, na účastnické zásuvce není multiplex, ale jen jeden dekódovaný program.
- Funkci převodníku na kanál v PALu může plnit i vybraný typ set top boxu s vnitřním modulátorem nastavitelným na kanály UHF. Při požadavku na stereo se zařadí vnější modulátor.
- Dosažená kvalita obrazu bývá vyšší než u doposud přijímaných analogových kanálů.
- Provozní spolehlivost je přijatelná. Někdy ale dochází k zablokování převodníku bez zjevných příčin, které vyžaduje restart přerušením napájení.
- Stejný nedostatek se srovnatelnou četností výskytu se objevuje i u desetkrát dražších kazet pokročilých přijímacích systémů.
- Tato alternativa nemá velkou perspektivu. Za několik let nebudou na trhu analogové televizní přijímače.
- Přes zmíněné nevýhody je na trhu k dispozici sortiment zařízení a dílů. Příklad: GSS Grundig HDMT 163, HDMN 2163, Kathrein UFO353
- Neumožňuje přenos programu rozhlasových kanálů a dalších služeb
- Toto technické řešení nezavírá cestu k budoucímu přechodu na přímý rozvod.
- Hlavními riziky tohoto přístupu jsou:
 - znemožnění a nebo velmi výrazné omezení možnosti využívání nových funkcí, které DVB-T poskytuje (Informace o pořadech - Present/Following, EPG Informace, DVB Titulky, Multi Audio - volba mezi různými zvukovými doprovody, přepínání formátů obrazu, využití interaktivních aplikací, Audio Description, ...)
 - nabídka TV přijímačů umožňujících příjem analogové TV může být po celoevropském vypnutí analogového vysílání výrazně snížena a nebo dokonce žádná. Domácnosti tím mohou být významně omezeny ve výběru vhodných přijímačů, případně vhodné přijímače nebudou k dispozici vůbec.

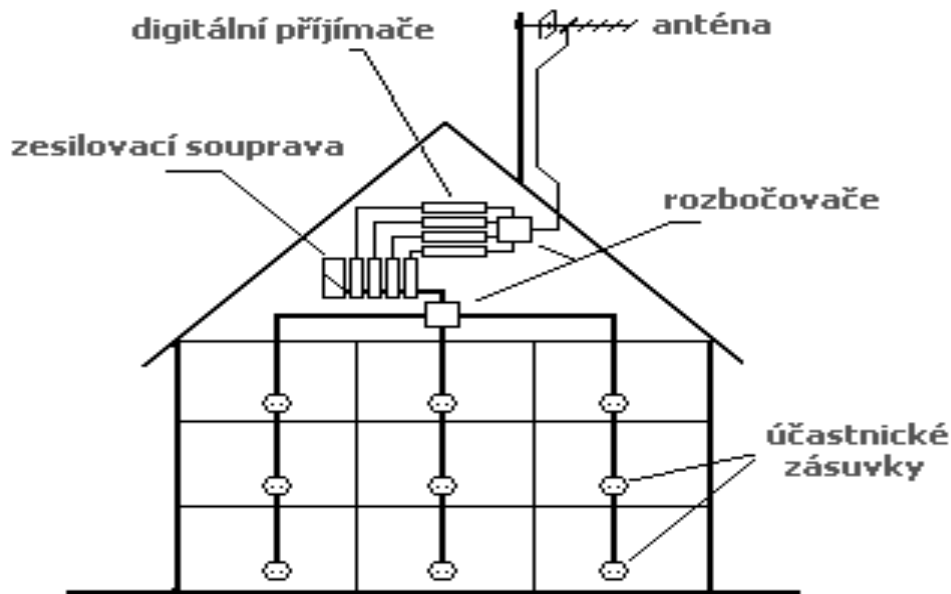
Odhadované náklady pro šest televizních programů a stejný dům podle modelu ad 1):

(Převodník jednoho programu z digitálního multiplexu na signál PAL: 8-15 000 Kč)

1. Šest převodníků DVB-T→ PAL včetně montáže	48-90 000 Kč
2. Výměna anténního systému	4 000 Kč
Celkem:	52- 94 000 Kč

Náklady na jeden byt: 250- 454 Kč

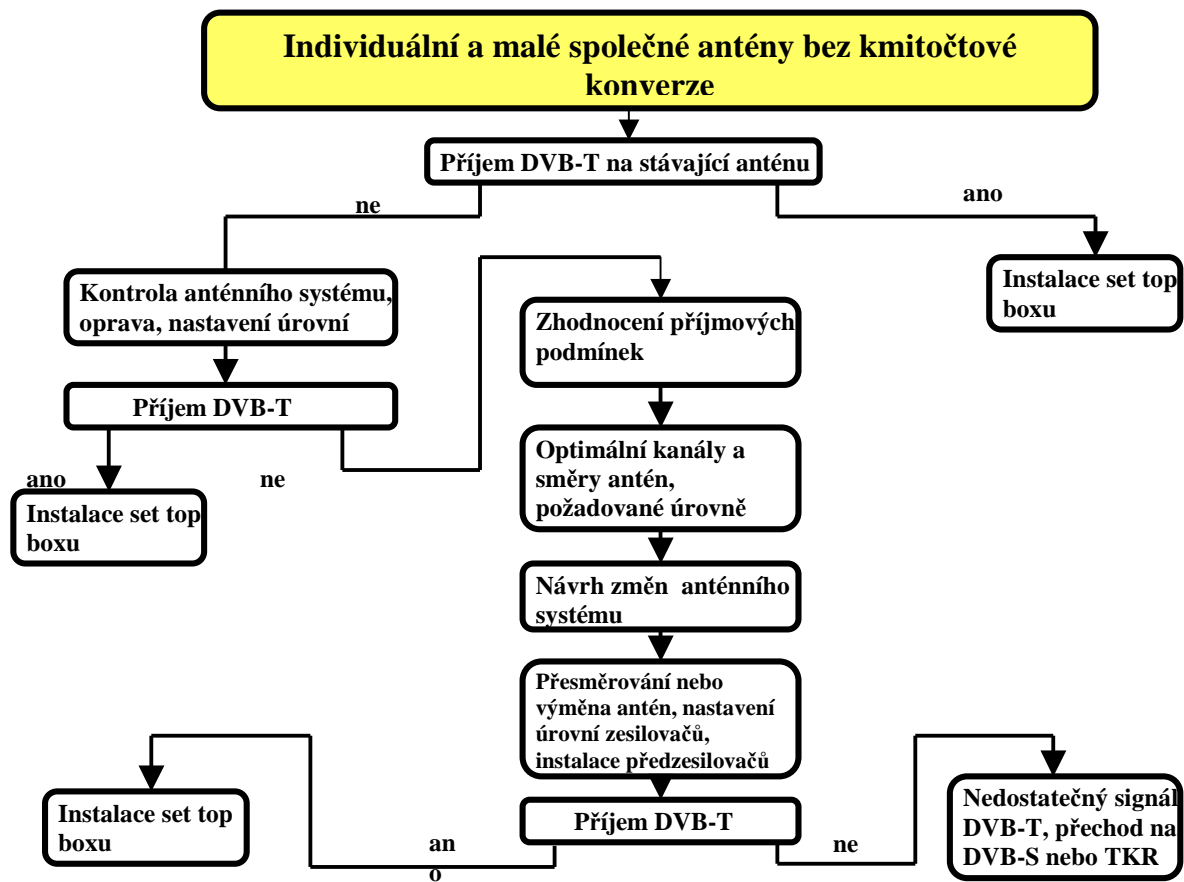
Systemový diagram modelu řešení ad 3)



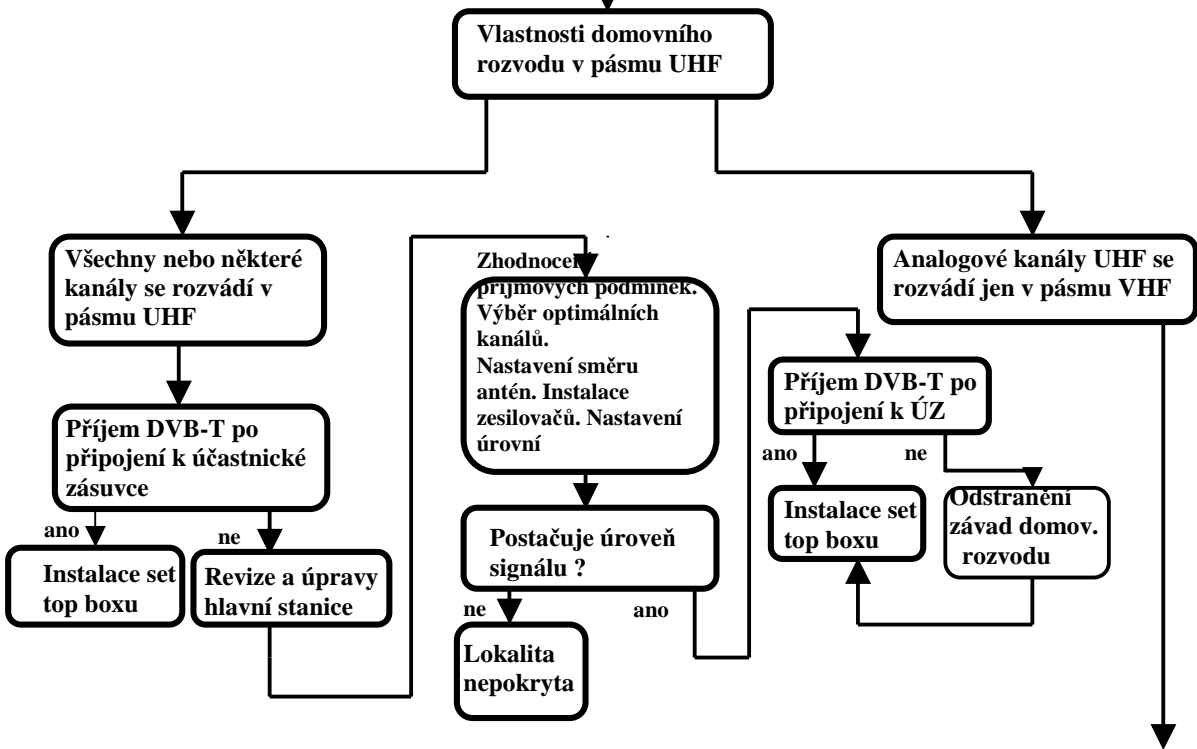
ad. 4) Šíření digitálního multiplexu s využitím standardu DVB-C v kmitočtovém pásmu voleném například podle místních podmínek

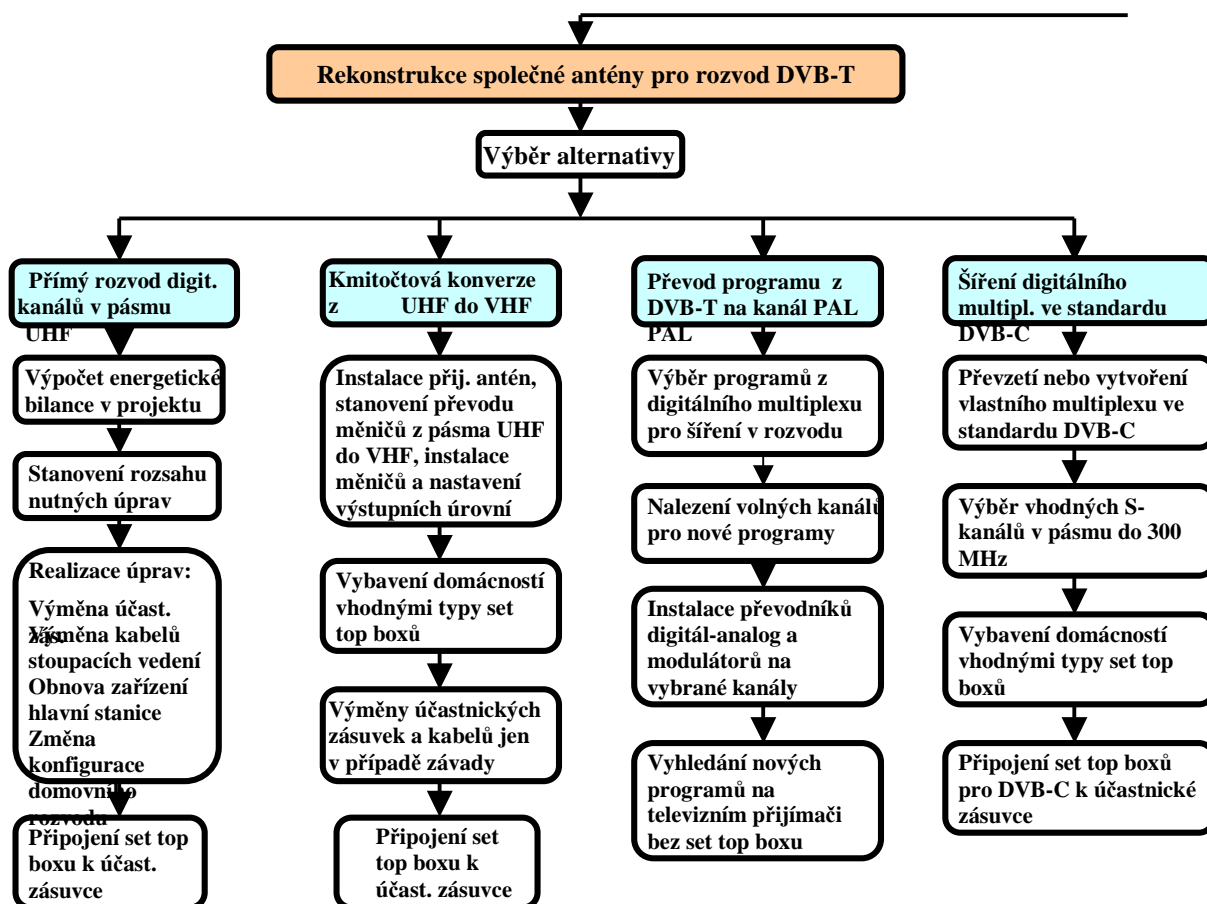
- Digitální multiplex je možné přivést do společných rozvodů s obvyklou šířkou pásma 8 MHz také v kabelovém standardu DVB-C.
- Maximální bitový tok je proti DVB-T téměř dvojnásobný (64- QAM)
- Velkou předností je snadná implementace zpětného kanálu a možnost přenosu multiplexu na speciálních kanálech v pásmu VHF.
- Samotný standard DVB-C distribuci digitálního multiplexu v STA neusnadňuje.
- DVB-C má zatím naději na úspěch jen u TKR. Vybavení hlavní stanice je nákladné, set top boxy pro tento standard jsou méně dostupné a už nakoupené levné modely pro DVB-T jsou nepoužitelné
- Na volném (horizontálním) trhu je nabídka DVB-C přijímačů výrazně nižší než u DVB-T. V oblasti DVB-C převažuje vertikální trh. Hlavním rizikem tohoto přístupu je omezená dostupnost a výběr příslušných přijímačů - a to pokud jde o cenové rozpětí, výbavu a tak i značky.

Pro volbu vhodného modelu řešení lze postupovat podle dále uvedeného rozhodovacího diagramu.



Společné televizní antény středního a velkého rozsahu
Alternativy rozvodu signálu DVB-T





V rámci stanoviska k alternativám řešení příjmu signálu DVB-T prostřednictvím STA vydává pracovní skupina následující doporučení:

- Každá společná anténa je podle rozsahu, provedení, příjmových podmínek, kvality servisu a hlavně stárí silně individuální zařízení. Způsob přechodu na distribuci digitálního signálu prostřednictvím STA **nelze** proto **centrálně řešit**.
- Způsob realizace a volba příslušného modelu řešení by měly být dány **výsledkem jednání** mezi **investorem** konkrétní rekonstrukce a **dodavatelem** zajišťujícím projekt a realizaci akce.
- Pracovní skupina **nicméně podporuje a doporučuje ty modely řešení, které zajistí vytvoření rozhraní na účastnické zásuvce STA v obdobné formě, jako je rozhraní na výstupu z přijímací antény při individuálním příjmu zemského digitálního televizního vysílání**. K příjmu digitálního vysílání by tedy koncový uživatel měl být vybaven buďto digitálním set-top-boxem a nebo integrovaným televizním přijímačem.
- Pracovní skupina **konstatuje**, že podstatným přínosem pro zjednodušení řešení přijímacích anténních systémů pro příjem signálů zemského digitálního vysílání by bylo nalezení způsobu jak soustředit vysílače jednotlivých digitálních multiplexů do tzv. územních vysílacích center.

Doporučení technické skupiny NKS

Příjem DVB-T prostřednictvím STA.

Podpora řešení, jehož výsledkem je předání konkrétního datového toku DVB-T na účastnické zásuvce

Domácnost se chová jako individuální příjem (STB a nebo integrovaný přijímač)

Nicméně ostatní řešení jsou možná. Rozhodnutí je zcela na koncovém uživateli.