

**Minimální požadavky
na přijímací zařízení pro poskytování služeb v sítích DVB-T**

Verze 2.04 final (26.11. 2008)

1. Úvod.....	3
1.1. Účel dokumentu.....	3
1.2. Použité symboly a zkratky.	3
1.3. Souvisící předpisy a normy.....	4
1.4. Tabulka revizí.	5
2. Technické vlastnosti a provedení zařízení.	6
2.1. Elektromagnetická kompatibilita, bezpečnost zařízení.	6
2.2. Napájení zařízení.....	6
2.3. Rádiové kmitočty a šířka pásma.....	6
2.4. Modulační formáty DVB-T.	6
2.5. Vstupní rozhraní.	6
2.6. Minimální citlivost, maximální vstupní signál, selektivita zařízení.	6
2.7. Způsob a formát komprese.....	6
2.8. Výstupní rozhraní.....	6
2.9. Dálkové ovládání.	7
2.10. Tabulka - Přehled minimálních požadovaných technických vlastností a provedení přijímacího zařízení.....	7
3. Funkce zařízení.	8
3.1. Způsoby ladění.....	8
3.2. Systém služebních informací SI v systému DVB-T.....	8
3.2.1. Základní požadavky na vysílání dat SI.	8
3.2.2. Základní požadavky na zpracování dat SI.....	8
3.2.3. Pravidla pro číslování služeb a sítí v ČR.	9
3.2.4. Tabulky EIT.....	9
3.3. Programový průvodce (EPG).....	9
3.4. Teletext.	10
3.5. Jazyková lokalizace.....	10
3.6. Indikace formátu obrazu.	10
3.7. Indikace formátu zvuku.....	11
3.8. Podtitulky.	11
3.9. Řízení domácích záznamových zařízení (VPS, PDC).	12
3.10. Tabulka - Přehled minimálních požadovaných funkcí přijímacího zařízení. 12	
4. Doplnkové služby.....	13
4.1. Aktualizace systémového software (SSU).....	13
5. Revize dokumentu.....	13

1. Úvod.

1.1. Účel dokumentu.

Dokument shrnuje minimální požadavky kladené na přijímací zařízení, jejichž prostřednictvím jsou koncovým uživatelům poskytovány služby v sítích elektronických komunikací zajišťovaných s využitím systému DVB-T. Pro účely tohoto dokumentu se přijímacím zařízením rozumí set-top-box (STB), integrovaný digitální TV přijímač (IDTV) nebo zařízení umožňující využívat služby poskytované v síti DVB-T prostřednictvím stolního nebo přenosného osobního počítače. Minimální požadavky jsou vyjádřeny prostřednictvím definovaných technických parametrů.

Dokument uvádí některé klíčové informace, které mohou být vodítkem výrobcům případně dovozcům přijímacích zařízení při volbě technického řešení umožňujícího splnění minimálních požadavků kladených na přijímací zařízení podle tohoto dokumentu, a to zejména v průběhu procesu přechodu ze zemského analogového televizního vysílání na zemské digitální televizní vysílání.

Splnění požadavků uvedených v dokumentu zajišťuje, že technické parametry přijímacího zařízení nebrání jeho použití koncovými uživateli v rámci všech sítí elektronických komunikací zajišťovaných v České republice pro využívání služeb poskytovaných prostřednictvím systému DVB-T.

Dokument je zpracován v podobě doporučení, jehož cílem je přispět k rozvoji trhu přijímacích zařízení pro koncové uživatele služeb poskytovaných v sítích elektronických komunikací zajišťovaných v České republice prostřednictvím systému DVB-T, a tím i k optimalizaci procesu přechodu ze zemského analogového televizního vysílání na zemské digitální televizní vysílání.

1.2. Použité symboly a zkratky.

DVB	Digitální TV vysílání (Digital Video Broadcasting)
DVB-T	Systém definovaný normou ETSI EN 300 744 pro zajišťování zemského digitálního televizního vysílání
EHS	Evropské hospodářské společenství
EPG	Elektronický programový průvodce (Electronic Programme Guide)
ES	Evropské společenství
ETSI	Evropský institut pro standardizaci v telekomunikacích (European Telecommunication Standards Institute)
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise (International Electrotechnical Commission)
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardisation)
ITU	Mezinárodní telekomunikační unie (International Telecommunication Union)
IDTV	Integrovaný digitální TV přijímač
MPEG	Expertní skupina pro pohyblivý obraz (Motion Picture Experts Group)
OSD	Zobrazení informací na obrazovce (On Screen Display)
PDC	Systém pro řízení záznamových zařízení (Program Delivery Control)
PSI	Konkrétní informace o šířených programech (Program Specific Information)

PVR	Digitální rekordér, používá zpravidla pevný disk jako záznamové médium (Personal Video Recorder)
R&TTE	Rádiová a telekomunikační koncová zařízení (Radio and Telecommunication Terminal Equipment)
SCART	21 pólový konektor pro připojení audio/video zařízení (Syndicat des Constructeurs d'Appareils Radiorécepteurs et Téléviseurs)
SI	Systém služebních informací (Service Information)
SSU	Systém pro aktualizaci systémového software (System Software Update)
STB	Zařízení umožňující příjem signálu DVB-T a následné přístup k poskytovaným službám prostřednictvím běžného TV přijímače nebo jiného koncového zařízení. Označení STB zahrnuje rovněž zařízení s integrovaným PVR, DVD rekordérem nebo dalším podobným zařízením. STB může mít integrován i zobrazovací panel, např. LCD (Set – Top – Box)
TS	Technická specifikace (Technical Specification)
VBI	Vertikální zatemňovací interval (Vertical Blanking Interval)
VPS	Systém pro řízení záznamových zařízení (Video Program System)
WSS	Indikace formátu obrazu (Wide Screen Signalling)

1.3. Souvisící předpisy a normy.

Směrnice 1999/5/ES ze dne 9. března 1999

o rádiových zařízeních a telekomunikačních koncových zařízeních a vzájemném uznávání jejich shody (Směrnice R&TTE)

Směrnice 89/336/EHS ze dne 3. května 1989

o sblížení právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility

Směrnice 108/2004/ES ze dne 15. prosince 2004

o sblížení právních předpisů členských států týkajících se elektromagnetické kompatibility a o zrušení směrnice 89/336/EHS

ČSN EN 62216-1 (2003)

Digitální televizní přijímače pro systém DVB-T – Část 1: Základní specifikace přijímače

EN 300 744 (2004)

Digitální televizní vysílání (DVB). Rámcová struktura, kanálové kódování a modulace pro zemskou digitální televizi (87 0744)

EN 50049-1 (1997)

Požadavky na propojení domácích a podobných elektronických zařízení.

Část 1: Konektor na propojení TV přijímače a periferních zařízení

EN 50221 (1997)

Specifikace společného rozhraní pro podmíněný přístup

EN 300 468 (2004)

Digitální televizní vysílání (DVB). Specifikace pro SI v systémech DVB

EN 300 472 (2003)

Digitální televizní vysílání (DVB). Specifikace pro přenos teletextu (ITU-R systém B)...

EN 301 775 (2003)

Digitální televizní vysílání (DVB). Specifikace pro přenos VBI

TS 102 006 (2004) Specifikace pro SSU v systémech DVB

1.4. Tabulka revizí.

Datum	Popis
duben 2008	Předložení návrhu dokumentu k připomínkám
listopad 2008	Předložení konečného znění návrhu

2. Technické vlastnosti a provedení zařízení.

2.1. Elektromagnetická kompatibilita, bezpečnost zařízení.

Každé přijímací zařízení uvedené na trh v ČR musí být vybaveno, v souladu s platnou legislativou České republiky a Evropské unie, prohlášením o shodě a současně i příslušným označením CE.

2.2. Napájení zařízení.

Set-top-box nebo IDTV musí umožnit napájení z rozvodné sítě 230 V / 50 Hz. Výjimku mohou tvořit zařízení určená pro použití v dopravních prostředcích a přístroje napájené z externích zdrojů. U externích přijímacích zařízení určených pro společný provoz s osobním počítačem musí být zajištěno napájení prostřednictvím příslušného připojovacího rozhraní mezi zařízením a počítačem.

2.3. Rádiové kmitočty a šířka pásma.

Přijímací zařízení musí být schopno přijímat vstupní signál v rozsahu rádiových kmitočtů 470–860 MHz (IV. a V. TV pásmo, tj. 21. až 69. TV kanál podle rastru standardu K, doporučení ITU-R BT.470-6) s šířkou rádiového kanálu 8 MHz.

Pro účely řešení některých specifických problémů spojených s příjmem zemského digitálního televizního vysílání DVB-T prostřednictvím STA je výhodou pokud přijímací zařízení je schopno přijímat rovněž vstupní signál v rozsahu rádiových kmitočtů 174–230 MHz (III.. TV pásmo, tj. TV kanály R6 až R12 podle rastru standardu D, doporučení ITU-R BT.470-6) s šířkou rádiového kanálu 8 MHz.

2.4. Modulační formáty DVB-T.

Přijímací zařízení musí být schopno zpracovávat vstupní rádiový signál přenášející transportní datový tok s rámcovou strukturou, kanálovým kódováním a modulací podle normy EN 301 744 pro zemskou digitální televizi DVB-T.

2.5. Vstupní rozhraní.

Konektor na vstupu přijímacího zařízení je vždy typu IEC – female s impedancí 75 Ω podle doporučení IEC 60169-2.

2.6. Minimální citlivost, maximální vstupní signál, selektivita zařízení.

Hodnoty parametrů charakterizujících technické vlastnosti přijímacího zařízení musí odpovídat hodnotám a tolerancím stanoveným normou EN 62216-1.

2.7. Způsob a formát komprese.

Přijímací zařízení musí podporovat zpracování transportního datového toku podle standardu ISO/IEC 13818-1, který využívá zdrojové kódování obrazu podle normy ISO/IEC 13818-2 a zdrojové kódování zvuku podle normy ISO/IEC 11172-3, tj. MPEG-2 Main Profile @ Main Level s rozlišením 720 (704, 544 a 480) x 576 a MPEG-1 Audio Layer I, II. (viz. norma ETSI TR 101 154, čl. 5.1. a 6.)

2.8. Výstupní rozhraní.

Přijímač kategorie set-top-box musí být vybaven výstupním konektorem typu SCART podle normy EN 50049-1.

Výstupní rozhraní u ostatních typů přijímačů je dáno záměrem výrobce a není předmětem tohoto doporučení.

2.9. Dálkové ovládání.

S výjimkou zařízení určených k připojení k osobním počítačům musí být zařízení pro příjem vysílání DVB-T vybaveno dálkovým ovládáním, které zajistí přístup prostřednictvím OSD ke všem funkcím zařízení a zajistí tak možnost využívání všech poskytovaných služeb.

2.10. Tabulka - Přehled minimálních požadovaných technických vlastností a provedení přijímacího zařízení

RF vstup	IEC-female, 75 Ω	Doporučení IEC 60169-2
Výstupní rozhraní	SCART	EN 50049-1, pouze Set-Top-Box
RF tuner	470–860 MHz (8MHz) případně i 174-230 MHz (8MHz)	EN 300 744, DVB-T Viz. kap. 2.3.
Způsob a formát komprese	Video, ISO/IEC 13818-2, MPEG-2 Main Profile@Main Level, 720(704,544,480)x576 Audio, ISO/IEC 11172-3, MPEG-1 Audio Layer I, II	ETSI TR 101 154, čl. 5.1. a 6
Napájení	230/50Hz	
Dálkové ovládání		

3. Funkce zařízení.

3.1. Způsoby ladění.

Přijímací zařízení musí automaticky vyhledat vysílané služby na všech rádiových kanálech v kmitočtovém rozsahu vstupního dílu.

Jako doplňkový způsob vyhledávání lze využít informace vysílané v PSI/SI datech (např. tabulky NIT).

Přijímač musí umožnit rovněž aktualizaci již uložené služby podle nově nalezených parametrů.

3.2. Systém služebních informací SI v systému DVB-T.

3.2.1. Základní požadavky na vysílání dat SI.

Data obsažená ve vysílaných transportních datových tocích určená ke zpracování v přijímacích zařízeních:

Tabulka	Actual	Other
Program association table (PAT)	M, m	N/A
Program map table (PMT)	M, m	N/A
Conditional access table (CAT)	C	N/A
Network information table (NIT), Bouquet association table (BAT)	M, m U	O U
Service description table (SDT)	M, m	M, m
Event information table (EIT) present/following, Event information table (EIT) schedule	M, m R	M, m O
Time and date table (TDT)	M, m	N/A
Time offset table (TOT)	R, m	N/A
Running status table (RST)	R	N/A

M	povinně vysíláno
m	povinně interpretováno v přijímacím zařízení
C	vysíláno za určitých podmínek (např. v případě placených služeb)
R	doporučeno k vysílání
O	nepovinně vysíláno
U	v této specifikaci není definováno použití
N/A	není specifikováno

Tabulky PAT a PMT jsou v příslušných standardech definovány jako dynamické. Přijímací zařízení musí na změny v tabulkách adekvátním způsobem reagovat.

3.2.2. Základní požadavky na zpracování dat SI.

Zařízení umožňuje zpracování potřebných služebních informací (SI) přenášených v rámci jednotlivých transportních datových toků DVB-T tak, aby byla zajištěna jeho správná funkce a koncový uživatel mohl využívat poskytované služby v plném rozsahu. Zpracování SI se řídí podmínkami a pravidly stanovenými normou EN 300 468.

Zařízení musí dynamicky v reálném čase vyhodnocovat změny tabulek PMT v jednotlivých transportních datových tocích. Změny mohou nastat zejména

- při přepínání regionálních variant programu,
- při přidání jazykových variant zvukového doprovodu,
- při přidání podtitulků, apod.

S každou změnou se doplňuje nové číslo verze tabulky PMT.

3.2.3. Pravidla pro číslování služeb a sítí v ČR.

Pravidla pro číslování služeb a sítí stanovuje „Síťový plán identifikačních označení sítí, datových toků a služeb sítí zemského digitálního televizního vysílání“ vydaný Českým telekomunikačním úřadem pod číslem SP/4/04.2008.

3.2.4. Tabulky EIT.

Události v EIT tabulkách jsou v České republice identifikovány jednoznačným ID. Jednou přiřazené ID se již nesmí změnit.

Časy událostí v plánovaných EIT tabulkách (schedule) jsou časy publikované. Skutečné časy vysílání se projeví v EIT tabulkách present/following a v RST tabulkách.

Jsou-li PDC data obsažena v teletextovém datovém toku, musí být prezentována rovněž jako PDC deskriptory v EIT tabulkách. Jsou-li v EIT tabulkách obsaženy PDC deskriptory, měla by být identická data prezentována i jako PDC data v teletextovém datovém toku.

Přijímací zařízení musí povinně zpracovávat **content_descriptor**, **short_event_descriptor**, případně **extended_event_descriptor**. Přijímací zařízení musí zpracovat minimálně 200 událostí na jednu službu a zobrazovat alespoň 100 znaků z položky **short_event_descriptor**.

V případě zobrazení položky **extended_event_descriptor** se doporučuje zobrazit alespoň 1000 znaků.

Znakové sady pro zobrazení dat z EIT tabulek jsou specifikovány v odstavci 3.5.

V tabulkách označených jako **Other** mohou být přenášeny informace o programech v ostatních multiplexech stejného provozovatele nebo i jiných provozovatelů, dojde-li k příslušné dohodě.

3.3. Programový průvodce (EPG).

Přijímací zařízení musí uživatelům prostřednictvím grafického rozhraní OSD poskytnout navigační funkci prostředím poskytovaných služeb. Příslušná data nutná pro sestavení průvodce a jeho aktualizaci jsou přenášena v rámci části transportního datového toku vyhrazené pro přenos služebních informací (SI/PSI). Řídí se zejména normou EN 300 468 a doporučením TR 101 211, dále pak normou ISO/IEC 13818-1 a doporučením TR 101 154. Grafický formát a rozsah funkcí programového průvodce je dán systémovým software přijímacího zařízení.

3.4. Teletext.

Přijímací zařízení musí

- bud' zajistit dekódování a zobrazení teletextu podle standardů ETSI EN 300 472 a EN 300 706 (World System Teletext, varianta Level 1.5 se znakovou sadou G0 s národními znaky Czech/Slovak při C12C13C14 = 110 a s toutéž sadou modifikovanou diakritickými znaménky ze znakové sady G2 Latin),
- a/nebo zajistit vkládání teletextu do vertikálního zatemňovacího intervalu pro dekódování a zobrazení na připojeném televizoru.

3.5. Jazyková lokalizace.

Přijímací zařízení musí být vybaveno tak, aby všechny pokyny a informace, které souvisejí s jeho obsluhou a objevují se na zobrazovači (uživatelské rozhraní), byly podány v českém jazyce, a to včetně diakritiky. Zobrazení teletextu v českém jazyce musí zařízení zajistit podle čl. 3.4.

Přijímací zařízení musí být schopno správně v českém jazyce zobrazit informace přenášené v textových polích tabulek SI/PSI, pro které se v souladu s normou ETSI EN 300 468 používá v České republice znaková tabulka 00 – latinská abeceda (viz příloha A.2, obrázek A.1 normy).

V identifikátoru **component_descriptor** podle normy ETSI EN 300 468 lze v souladu s normou ISO 639-2 v položce **ISO_639_language_code** použít pro označení češtiny jak prefix CZE, tak i CES. Přijímací zařízení musí být schopno správně identifikovat a následně využít pro korektní jazykovou lokalizaci oba způsoby označení.

3.6. Indikace formátu obrazu.

Přijímací zařízení zajišťuje zpracování televizního obrazu ve formátech 4:3 a 16:9. Zařízení musí trvale vyhodnocovat hodnotu příslušného identifikátoru, který je přenášen jako součást elementárního programového datového toku. Výstupní signál zařízení musí být vždy odpovídajícím způsobem nastaven podle toho, jaký zobrazovač (4:3 nebo 16:9) je k zařízení připojen.

Indikace formátu obrazu je v souladu s normou ISO/IEC 13818-2 přenášena v elementárním programovém datovém toku. Informace o formátu obrazu je přenášena v položce **aspect_ratio_information** v hlavičce každého paketu (sequence header) a má hodnotu 0x02 pro formát 4:3 a hodnotu 0x03 pro formát 16:9.

Současně může být stejná informace o formátu (poměru stran) obrazu přenášena také jako součást datového toku služebních informací, konkrétně v tabulce EIT v položce **component_descriptor**. Tato položka slouží však pouze pro informaci diváků a nesmí být použita pro přepínání formátu.

Dekodér v přijímači musí trvale vyhodnocovat hodnotu identifikátoru popsaného v prvním odstavci této kapitoly a výstupní signál přijímače musí být v každém okamžiku odpovídajícím způsobem nastaven. Minimální varianty a požadavky na zpracování jsou uvedeny v tabulce:

Zobrazovač	Signál 4:3	Signál 16:9
4:3	žádné zpracování	vertikální komprese (letterbox)
16:9	horizontální komprese (pillarbox)	žádné zpracování
4:3 s možností zmenšení vertikálního rozměru	žádné zpracování	signalizace 16:9 pro zobrazovač

Signalizace 16:9 pro přijímače se provádí tak, že na výstupním konektoru SCART na kontaktu č. 8 je přítomno napětí 12 V při formátu obrazu 4:3 a 6 V při formátu obrazu 16:9.

3.7. Indikace formátu zvuku.

Indikace formátu zvuku je v souladu s normou ISO/IEC 11172-3 (MPEG-1, Layer I,II) přenášena v elementárním programovém datovém toku. Informace o formátu zvukového doprovodu je přenášena v položce **mode** v hlavičce (header) každého audio rámce (audio frame) a má hodnotu 0x00 pro stereo, 0x01 pro joint stereo, 0x02 pro dual a 0x03 pro mono.

V případě dvojjazyčného zvukového doprovodu je čeština přenášena v levém kanálu. Současně může být stejná informace o formátu zvuku přenášena také jako součást datového toku služebních informací, konkrétně v tabulce EIT v položce **component_descriptor**. Tato položka slouží však pouze pro informaci diváků a nesmí být použita pro přepínání formátu.

Indikace typu zvukového doprovodu musí být přijímačem vyhodnocována trvale v reálném čase. V souladu s tím musí být upraveno uživatelské rozhraní přijímače tak, aby uživatel mohl jednoduše volit mezi vysílanými alternativami zvukového doprovodu.

Preferovaným způsobem přenosu vícejazyčného zvukového doprovodu je však vysílání každé jazykové mutace v samostatném datovém toku.

3.8. Podtitulky.

Přijímací zařízení musí umožnit dekódování a zobrazení tzv. DVB podtitulků podle standardu ETSI EN 300 743. Požaduje se alespoň podpora pouze určitých vlastností:

- Musí být zpracovány alespoň objekty typu 0x00 (základní bitová mapa).
- Musí být možnost zobrazit čtyři oblasti (regiony) s celkovým počtem 112 960 bodů. Alespoň jedna oblast (řádek) musí být rozšiřitelná do velikosti 706 x 40 bodů.
- Musí být zpracováno alespoň 128 objektů.
- Musí být podporována alespoň jedna tabulka CLUT se 16 položkami na každou oblast. Použití flagu `non_modifying_colour` je nepovinné.
- Musí být implementováno alespoň pět úrovní transparency (0%, 30%, 50%, 70% a 100%). Ostatní hodnoty mohou být zaokrouhleny na nejbližší implementované úrovni.

- f) Přijímací zařízení musí umět zpracovat alespoň jeden stream DVB podtitulků.

Teletextové podtitulky může přijímací zařízení buď dekodovat a zobrazit přímo nebo zajistit vkládání teletextu do vertikálního zatemňovacího impulzu (VBI).

3.9. Řízení domácích záznamových zařízení (VPS, PDC).

Preferovaný způsob programování domácích záznamových zařízení je pomocí EPG s použitím **event_id**. V každém případě musí zařízení umožnit programování ručním zadáním data a času.

Pro vlastní spouštění a zastavování záznamu je možné použít některou z těchto metod:

- spouštění v nastavených časech,
- použití časů indikovaných v SI datech,
- použití časů indikovaných v SI datech doplněných monitorováním změny stavu z hodnoty **following** na hodnotu **present** pro určitou událost s konkrétním **event_id**,
- použití časů indikovaných v SI datech doplněných monitorováním tabulek RST, jsou-li vysílány,
- použití tzv. PDC deskriptoru v teletextových datech, je-li vysílán,
- použití PDC deskriptoru v SI datech podle standardu ETSI EN 300 468.

Alespoň první dvě možnosti musí být vždy implementovány.

Přijímací zařízení s podporou řízení externího záznamového zařízení bez vestavěného záznamu musí externí záznamové zařízení (např. VHS nebo DVD rekordér) řídit buď spínaným napětím na konektoru SCART nebo musí generovat signál VPS na 16. řádku nebo musí generovat teletext s příslušným PDC deskriptorem.

3.10. Tabulka - Přehled minimálních požadovaných funkcí přijímacího zařízení.

Automatické ladění vstupního dílu	
WSS, Teletext	
EPG	
Jazyková lokalizace	
Systém služebních informací (PSI/SI)	DVB-T, EN 300 468
Informace o programech	
Volba zvukového doprovodu	
Rodičovský zámek	

4. Doplnkové služby.

4.1. Aktualizace systémového software (SSU).

Doporučuje se aby přijímač podporoval možnost aktualizace vlastního systémového software prostřednictvím transportního datového toku. Pokud je tato funkce implementována, musí to být podle technické specifikace ETSI TS 102 006: Specifikace pro SSU v systémech DVB. Přijímací zařízení v takovém případě musí podporovat minimálně jednoduchý profil (Simple profile) dle této specifikace. Je doporučena podpora rozšířeného profilu (Enhanced profile) dle specifikace pro jeho vyšší flexibilitu a efektivitu ve využití datového toku.

5. Revize dokumentu.

Tento dokument vychází ze stávajícího stavu aplikace technologií pro digitální vysílání. Předpokládá se doplňování dokumentu v návaznosti na postup přechodu z analogového na digitální zemské televizní vysílání a budoucí zavádění nových technologií pro digitální vysílání.