

**Minimální požadavky na přijímací zařízení pro poskytování služeb
v sítích DVB-T a DVB-T2**

D-Book

Verze 4.03 (srpen 2016)

1. Úvod	5
1.1. Účel dokumentu	5
1.2. Použité symboly a zkratky	6
1.3. Související předpisy a normy	7
1.4. Tabulka revizí	9
2. Technické vlastnosti a provedení zařízení	10
2.1. Elektromagnetická kompatibilita, bezpečnost zařízení	10
2.2. Napájení zařízení	10
2.3. Rádiové kmitočty a šířka pásma	10
2.4. Modulační formáty DVB-T a DVB-T2	10
2.4.1. Zařízení kategorie 1 a 2 (DVB-T)	11
2.4.2. Zařízení kategorie 3 a 4 (DVB-T2)	11
2.5. Vstupní rozhraní	12
2.6. Minimální citlivost, maximální vstupní signál, selektivita zařízení	12
2.6.1. Zařízení kategorie 1 a 2 (DVB-T)	12
2.6.2. Zařízení kategorie 3 a 4 (DVB-T2)	12
2.6.2.1. Minimální citlivost (DVB-T2)	12
2.6.2.2. Maximální vstupní signál (DVB-T2)	14
2.6.2.3. Selektivita (DVB-T2)	14
2.6.2.4. Odolnost vůči signálům LTE (DVB-T2)	15
2.6.3. Uživatelská informace o příjmu	16
2.7. Způsob a formát komprese	16
2.7.1. Kategorie přijímacích zařízení 1 a 2 (DVB-T)	16
2.7.1.1. Zdrojové kódování obrazu	16
2.7.1.2. Zdrojové kódování zvuku	17
2.7.2. Kategorie přijímacích zařízení 3 a 4 (DVB-T2)	17
2.7.2.1. Zdrojové kódování obrazu	17
2.7.2.1.1. Podporované formáty (povinně)	17
2.7.2.2. Zdrojové kódování zvuku	18
2.8. Audio / Video rozhraní	18
2.9. Podmíněný přístup CA	19
2.10. Dálkové ovládání	19
3. Funkce zařízení	20
3.1. Způsoby ladění	20
3.2. Třídění programů	20
3.3. Systém služebních informací SI v systému DVB-T/T2	20
3.3.1. Základní požadavky na vysílání dat SI	20
3.3.2. Základní požadavky na zpracování dat SI	21
3.3.3. Podpora dynamických změn SI tabulek	21
3.3.4. Pravidla pro číslování služeb a sítí v ČR	21
3.3.5. Tabulky EIT	21
3.3.6. Lokalizace SI tabulek (využití národních znaků v SI tabulkách)	22
3.3.7. Synchronizace vnitřních hodin přijímače	22
3.4. Programový průvodce (EPG)	22
3.5. Teletext	22
3.6. Jazyková lokalizace	23

3.6.1. Uživatelské rozhraní	23
3.6.2. Teletext	23
3.6.3. Lokalizace SI tabulek (využití národních znaků v SI tabulkách)	23
3.6.4. Lokalizace SI tabulek (označení jazyka v SI tabulkách)	23
3.6.5. Interpretace typu pořadu.....	23
3.7. Podtitulky	23
3.8. Řízení domácích záznamových zařízení (VPS, PDC)	24
3.9. Audio Description.....	24
4. Datová rozhraní, interaktivita	25
5. DVB-3DTV	25
6. Doplnkové služby.....	26
6.1. Aktualizace systémového software (SSU)	26
7. Revize dokumentu.....	26
Příloha 1 – Tabulka kanálů pro DVB-T/T2.....	27
Příloha 2 – Kódy označující typ pořadu (žánr) – interpretace v českém jazyce	28

1. Úvod

1.1. Účel dokumentu

Dokument shrnuje minimální požadavky kladené na přijímací zařízení nově uváděná na trh v České republice, jejichž prostřednictvím jsou koncovým uživatelům v rámci sítí elektronických komunikací poskytovány služby s využitím systémů DVB-T a DVB-T2. Pro účely tohoto dokumentu se zavádí čtyři hlavní kategorie přijímacích zařízení:

1	set top box určený pro příjem signálu DVB-T (DVB-T STB)
2	integrováný digitální TV přijímač určený pro příjem signálu DVB-T (DVB-T IDTV)
3	set top box určený pro příjem signálu DVB-T2 (DVB-T2 STB)
4	integrováný digitální TV přijímač určený pro příjem signálu DVB-T2 (DVB-T2 IDTV)

U přijímacích zařízení dle bodů 3. a 4. se považuje za samozřejmé, že umožní též příjem signálu DVB-T přičemž v této oblasti se na ně vztahují stejné požadavky jako na zařízení dle bodů 1. a 2. Tam, kde je to nutné, se dokument může stručně zmínit i o jiných kategoriích přijímacích zařízení.

Minimální požadavky jsou vyjádřeny prostřednictvím definovaných technických parametrů nebo vlastností. Požadavky uvedené v jednotlivých částech tohoto dokumentu jsou v případě potřeby označovány s využitím následujících zkratk resp. terminologie:

M	splnění požadavku je povinné (též někdy nahrazuje vazba se slovem musí: musí splňovat, musí podporovat apod.)
R	splnění požadavku je doporučené
O	splnění požadavku je volitelné (též někdy nahrazuje vazba se slovem může: může splňovat, může podporovat apod.)

Význam uvedených zkratk může být v některých částech dokumentu upřesněn.

Splnění požadavků uvedených v dokumentu zajišťuje, že technické parametry přijímacího zařízení nebrání jeho použití koncovými uživateli v rámci příslušných sítí elektronických komunikací zajišťovaných v České republice pro využívání služeb poskytovaných prostřednictvím systémů DVB-T a DVB-T2. Dokument je zpracován v podobě doporučení, jehož cílem je přispět k rozvoji trhu přijímacích zařízení pro koncové uživatele těchto služeb.

Uvedený dokument nezahrnuje problematiku interoperability mezi zákaznickými zařízeními v domácích sítích a sítích umožňující dálkový přístup (DVB-CPCM – systém pro ochranu obsahu a řízení kopírování dle standardů ETSI TS 102 825-1 až 14 z roku 2011).

1.2. Použité symboly a zkratky

AAC	Advanced Audio Coding
AVC	Advanced Video Coding
BER	Bit Error Rate
CA	Conditional Access
CI	Common Interface
CI+	Common Interface Plus
DO	Dálkový ovladač
DVB	Digitální TV vysílání (Digital Video Broadcasting)
DVB-T	Systém definovaný normou ETSI EN 300 744 pro zajišťování zemského digitálního televizního vysílání
DVB-T2	Systém definovaný normou EN 302 755 pro zajišťování zemského digitálního televizního vysílání druhé generace
EHS	Evropské hospodářské společenství
EIT	Event Information Table
EPG	Elektronický programový průvodce (Electronic Programme Guide)
ES	Evropské společenství
ETSI	Evropský institut pro standardizaci v telekomunikacích (European Telecommunication Standards Institute)
FEC	Forward Error Correction
FEF	Future Extension Frames
HbbTV	Hybrid Broadcast Broadband TV
HDPCP	High-bandwidth Digital Content Protection
HDMI	High Definition Multimedia Interface
HD	Vysoké rozlišení
HDTV	Televize s vysokým rozlišením
HE AAC	High Efficiency AAC
HEM	High Efficiency Mode
HEVC	High Efficiency Video Coding
ID	Identifikace
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise (International Electro Technical Commission)
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardisation)
ITU	Mezinárodní telekomunikační unie (International Telecommunication Union)
IDTV	Integrovaný digitální TV přijímač
LDPC	Low Density Parity Check
MISO	Multiple Input / Single Output
MPEG	Expertní skupina pro pohyblivý obraz (Motion Picture Experts Group)
OSD	Zobrazení informací na obrazovce (On Screen Display)
PAPR	Peak-to-Average Power Ratio
PDC	Systém pro řízení záznamových zařízení (Program Delivery Control)
PID	Packet Identifier
PLP	Physical Layer Pipe
PSI	Konkrétní informace o šířených programech (Program Specific Information)
PVR	Digitální rekordér, používá zpravidla pevný disk jako záznamové médium (Personal Video Recorder)
QAM	Quadrature Amplitude Modulation

QEF	Quasi Error Free
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RCA	Označení konektoru rovněž známého pod názvem Cinch
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)
SDTV	Televize se standardním rozlišením
SI	Systém služebních informací (Service Information)
SISO	Single Input Single Output
S/PDIF	Sony/Philips Digital Interface
SSU	Systém pro aktualizaci systémového software (System Software Update)
STA	Společná televizní anténa (domovní rozvod)
STB	Zařízení umožňující příjem signálu DVB-T a následně 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 integrovan i zobrazovací panel, např. LCD. (Set-top Box)
TFS	Time Frequency Slicing
TR	Tone Reservation
TS	Technická specifikace (Technical Specification)
USB	Universal Serial Bus
VBI	Vertikální zatemňovací interval (Vertical Blanking Interval)
VPS	Systém pro řízení záznamových zařízení (Video Programming System)
WLAN	Wireless Local Area Network
WSS	Indikace formátu obrazu (Wide Screen Signalling)
3DTV	Three-dimensional Television

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

Nařízení Komise (ES) č. 1275/2008 ze dne 17. prosince 2008, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2005/32/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign z hlediska spotřeby elektrické energie elektrických a elektronických zařízení určených pro domácnosti a kanceláře v pohotovostním režimu a ve vypnutém stavu (Directive 2008/1275/ES „implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for standby and

off mode electric power consumption of electrical and electronic household and office equipment“)

Nařízení Komise (ES) č. 107/2009 ze dne 4. února 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2005/32/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign jednoduchých set-top-boxů (Directive 2009/107/ES „implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for simple set-top boxes“)

Nařízení komise (ES) č. 642/2009 ze dne 22. července 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2005/32/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign televizních přijímačů (Directive 2009/642/ES „implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for televisions“)

ČSN EN 62216 V1.0 (2009-05)
Digitální televizní přijímače pro systém DVB-T

ČSN ETSI EN 300 744 V1.6.2 (2015)
Digitální televizní vysílání (DVB) - Struktura rámce, kódování kanálu a modulace pro zemskou digitální televizi

EN 50049-1 (1997)
Požadavky na propojení domácích a podobných elektronických zařízení.
Část 1: Konektor na propojení TV přijímače a periferních zařízení

EN 50157-2-1
Požadavky na propojení domácích a podobných elektronických zařízení: AV spoj –
Část 2-1: Kvalitativní přizpůsobení signálu a automatický výběr zdrojového zařízení

EN 50221 (1997)
Specifikace společného rozhraní pro podmíněný přístup

ČSN ETSI EN 300 472 V1.3.1 (2003)
Digitální televizní vysílání (DVB). Specifikace pro přenos teletextu (ITU-R systém B)

ČSN ETSI EN 301 775 V1.2.1 (2003)
Digitální televizní vysílání (DVB). Specifikace pro přenos VBI

ETSI TS 102 006 V1.4.1 (2015)
Specifikace pro SSU v systémech DVB

ČSN ETSI EN 302 755 V1.4.1 (2015)
Digitální televizní vysílání (DVB) – Kódování a modulace kanálu ve struktuře rámce pro druhou generaci systému digitálního zemského televizního vysílání (DVB-T2)

ETSI TS 102 831 (2012)
Digital Video Broadcasting (DVB); Implementation guidelines for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)

ETSI TS 102 796 V1.3.1 (2015)
Hybrid Broadcast Broadband TV (HbbTV)

ETSI TS 102 809 V1.2.1 (2013)
Digital Video Broadcasting (DVB); Signalling and carriage of interactive applications and services in Hybrid broadcast/broadband environments

ETSI TS 101 154 V2.2.1 (2015)
Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for the use of Video and Audio Coding in Broadcasting Applications based on the MPEG-2 Transport Stream

ETSI TS 101 547 V1.1.1 (2012-01)
Digital Video Broadcasting (DVB); Frame Compatible Plano-Stereoscopic 3DTV

ETSI EN 300 743 V1.5.1 (2014)
Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems

ETSI EN 300 468 V1.14.1 (2014)
Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems

HDMI Licensing, LLC
HDMI, „High-Definition Multimedia Interface“, rev. 1.4 / 2.0

CI Plus LLP
CI Plus Specification. Content Security Extensions to the Common Interface, v1.3

1.4. Tabulka revizí

Datum	Popis
duben 2008	Předložení návrhu dokumentu k připomínkám
listopad 2008	Předložení konečného znění návrhu (v. 2.04)
listopad 2011	Revize dokumentu, začlenění minimálních požadavků na zařízení určená pro systém DVB-T2 (v. 3.00)
leden 2012	Doplnění o podporu zvuku ve formátu Dolby Digital Plus a rozšíření odkazu na normy HbbTV (v. 3.01)
březen 2012	Zpracování připomínek, předložení konečného znění návrhu (v. 3.02)
září 2014	Doplnění minimálních požadavků na zařízení určená pro systém DVB-T/T2 (v. 4.02)
srpen 2016	Doplnění formátu 540p, specifikace odolnosti vůči signálům LTE, úprava kap. 4 / HbbTV (v. 4.03), doplnění atributů extended event. descriptor v kapitole 3.3.5, úprava názvů žánrů v Příloze 2.

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 (viz kapitola 1.3. Související předpisy a normy). Napájení by mělo být možné odpojit mechanickým vypínačem (R – doporučeno).

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 na všech kanálech IV. a V. pásma (470 – 790 MHz) při šířce kanálu 8 MHz a na všech kanálech III. pásma (174 – 230 MHz) při šířce kanálu 7 MHz – viz příloha 1.

Pro účely řešení některých specifických problémů spojených s příjmem zemského digitálního televizního vysílání DVB-T/T2 prostřednictvím STA je výhodou pokud přijímací zařízení je schopno přijímat rovněž na kanálech III. pásma v rastru s šířkou rádiového kanálu 8 MHz – viz příloha 1.

Kategorie zařízení	III. pásmo (174 - 230 MHz) šířka kanálu 7 MHz	III. pásmo (174 - 230 MHz) šířka kanálu 8 MHz	IV. / V. pásmo (470 - 790 MHz) šířka kanálu 8 MHz
DVB-T STB	M	O	M
DVB-T IDTV	M	O	M
DVB-T2 STB	M	O	M
DVB-T2 IDTV	M	O	M

Přijímací zařízení musí dokázat zpracovat signál s maximální kmitočtovou odchylkou až 50 kHz od jmenovitého kmitočtu středu daného kanálu.

2.4. Modulační formáty DVB-T a DVB-T2

Přijímací zařízení musí být schopno zpracovávat vstupní rádiový signál přenášející datový tok s rámcovou strukturou, kanálovým kódováním a modulací podle své příslušné kategorie – viz tabulka níže:

Kategorie zařízení	Rámcová struktura, kanálové kódování a modulace dle EN 301 744	Rámcová struktura, kanálové kódování a modulace dle EN 302 755
DVB-T STB	M	-
DVB-T IDTV	M	-
DVB-T2 STB	M	M
DVB-T2 IDTV	M	M

2.4.1. Zařízení kategorie 1 a 2 (DVB-T)

U DVB-T se v ČR v případě vysílacích sítí používají následující módy, které musí přijímací zařízení kategorií 1 a 2 povinně podporovat:

parametr	Využití v ČR
šířka pásma*	7 MHz (III. pásmo), 8 MHz (IV. a V. pásmo)
vysílací mód	8k
ochranný interval	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
kódový poměr	2/3, 3/4, 5/6
konstelace	64QAM
hierarchický mód	ne-hierarchický

* viz tabulka kanálů – příloha 1

Celková bitová rychlost datového toku, kterou přijímač musí být schopen zpracovat, musí odpovídat používaným parametrům.

Jak vyplývá z výše uvedeného, není v současnosti povinná podpora hierarchického módu.

Přijímací zařízení musí automaticky detekovat použité nastavení všech uvedených parametrů.

2.4.2. Zařízení kategorie 3 a 4 (DVB-T2)

V případě DVB-T2 se v ČR v současnosti předpokládá omezení na následující hodnoty základních parametrů T2 signálu, které musí přijímací zařízení kategorií 3 a 4 povinně podporovat (samozřejmě jen v povolených kombinacích):

parametr	využití v ČR
šířka pásma*	7 MHz (III. pásmo), 8 MHz (IV. a V. pásmo)
vysílací mód	8k, 16k, 32k normal (kanál 7 MHz), 8k, 16k, 32k extended (kanál 8 MHz)
ochranný interval	1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/128, 19/128, 19/256
kódový poměr (PLP)	3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6
konstelace (PLP)	64 QAM , 256 QAM - s rotací i bez rotace
režim rozložení pilotních nosných (pilot pattern)	PP2, PP3, PP4, PP5, PP6, PP7
metody redukce parametru PAPR	NONE / TR
délka FEC rámce	64800 (long)
PLP mód	High Efficiency Mode (HEM)

* viz tabulka kanálů – příloha 1

Co se týče dalších parametrů / vlastností T2 signálu, uvedených v následující tabulce, nebylo dosud v ČR jednoznačně rozhodnuto o způsobu jejich budoucího využití (tabulka uvádí současný stav a nejbližší budoucnost). Současná zařízení kategorií 3 a 4 musí vyhovět alespoň uvedenému stavu.

parametr / vlastnost	současný stav využití / nejbližší budoucnost
režim vstupu (input mode)	Mode A (single PLP) / Mode A i Mode B
vysílací mód SISO/MISO	SISO
TFS (Time Frequency Slicing)	nevyužito
FEF (Future Extension Frames)	nevyužito
auxiliary streams	nevyužito

Přijímací zařízení musí automaticky detekovat použité nastavení všech uvedených parametrů. V případě použití režimu, který přijímací zařízení nepodporuje, nesmí dojít k jeho selhání.

2.5. Vstupní rozhraní

Konektor na vstupu přijímacího zařízení musí být typu IEC – female s impedancí 75 Ω podle doporučení IEC 61169-2.

Vstupní konektor může poskytovat napájení pro připojení aktivní antény a v tomto případě musí splňovat následující parametry:

napětí	5 V (kladný pól na středním vodiči)
proudové zatížení	min. 30 mA s ochrannou proti zkratu
řízení	zapnutí/vypnutí z uživatelského rozhraní přijímače
výchozí stav	vypnuto

2.6. Minimální citlivost, maximální vstupní signál, selektivita zařízení

2.6.1. Zařízení kategorie 1 a 2 (DVB-T)

Hodnoty parametrů charakterizujících vř vlastnosti přijímacích zařízení pro DVB-T (kategorie 1 a 2) musí odpovídat hodnotám a tolerancím stanoveným normou EN 62216-1 (2009-05) s výjimkou požadavků uvedených v sekcích 12.7.5 a 12.7.6 vztahujících se na rušení analogovou TV na sousedním nebo stejném kanále.

2.6.2. Zařízení kategorie 3 a 4 (DVB-T2)

Požadavky na hodnoty parametrů charakterizujících vř vlastnosti přijímacích zařízení pro DVB-T2 (kategorie 3 a 4) nejsou doposud jednoznačně stanoveny. Většina uváděných údajů vychází z počítačových simulací a předpokládá se jejich postupné upřesňování na základě praktických a laboratorních zkoušek. Nicméně jako vodítko pro výrobce přijímacích zařízení jsou v tomto odstavci uvedeny požadavky na některé z vybraných základních vř vlastností. Na zařízení kategorie 3 a 4 se zároveň vztahují stejné požadavky jako na zařízení kategorie 1 a 2 a jsou tedy zpětně kompatibilní.

2.6.2.1. Minimální citlivost (DVB-T2)

Technická specifikace ETSI TS 102 831 v.1.2.1 (2012-08) uvádí tabulky minimálních potřebných odstupů signálu od šumu (C/N) pro dosažení požadované chybovosti při délce FEC rámce 64800 bitů. Po příslušných korekcích beroucích v úvahu použitý

vysílací mód 32k, rozložení pilotních nosných (PP2, resp. PP4), toleranci respektující předpokládanou praktickou implementaci přijímače a chybovost přibližně odpovídající QEF příjmu ($BER = 1 \times 10^{-7}$ po LDPC dekodéru), jsou tyto hodnoty minimálního požadovaného C/N pro jednotlivé módy T2 signálu a Gaussovský kanál uvedeny v následující tabulce:

konstelace	kódový poměr	Gaussovský kanál C/N [dB] pro 32k, PP2	Gaussovský kanál C/N [dB] pro 32k, PP4
QPSK	1/2	3,5	3,1
	3/5	4,7	4,3
	2/3	5,6	5,2
	3/4	6,6	6,2
	4/5	7,2	6,8
	5/6	7,7	7,3
16-QAM	1/2	8,7	8,3
	3/5	10,1	9,7
	2/3	11,4	11,0
	3/4	12,5	12,1
	4/5	13,3	12,9
	5/6	13,8	13,4
64-QAM	1/2	13,0	12,6
	3/5	14,8	14,4
	2/3	16,2	15,7
	3/4	17,7	17,3
	4/5	18,7	18,3
	5/6	19,4	18,9
256-QAM	1/2	17,0	16,5
	3/5	19,4	18,9
	2/3	20,8	20,4
	3/4	22,9	22,4
	4/5	24,3	23,8
	5/6	25,1	24,6

Z uvedených hodnot minimálního C/N potřebného pro dosažení QEF příjmu, lze jednoduchým výpočtem získat minimální potřebné úrovně T2 signálu na vstupu přijímacího zařízení resp. minimální citlivosti pro jednotlivé kombinace módů.

Použité vztahy:

$$P_n = F + 10 \log(kT_0B) + 30$$

$$P_{smin} = P_n + C/N$$

kde

B – šumová šířka pásma přijímače [Hz]

C/N – minimální odstup signálu od šumu požadovaný systémem [dB]

F – šumové číslo přijímače [dB]

P_n – vstupní šumový výkon přijímače [dBm]

P_{smin} – minimální výkon signálu na vstupu přijímače [dBm]

k – Boltzmannova konstanta = $1,38 \times 10^{-23}$ Ws/K
 T_0 – absolutní teplota = 290 K

V následující tabulce jsou uvedeny minimální úrovně potřebné pro QEF příjem pro jednotlivé módy T2 signálu. Hodnoty jsou uvedeny pro šířku pásma $B = 7,77$ MHz (odpovídající kanálu 8 MHz) a šumové číslo přijímače $F = 6$ dB.

konstelace	kódový poměr	Gaussovský kanál min. citlivost [dBm] pro 32k, PP2	Gaussovský kanál min. citlivost [dBm] pro 32k, PP4
QPSK	1/2	-95,5	-96,0
	3/5	-94,3	-94,8
	2/3	-93,4	-93,9
	3/4	-92,4	-92,9
	4/5	-91,8	-92,3
	5/6	-91,3	-91,8
16-QAM	1/2	-90,3	-90,8
	3/5	-88,9	-89,4
	2/3	-87,6	-88,0
	3/4	-86,5	-86,9
	4/5	-85,7	-86,1
	5/6	-85,2	-85,6
64-QAM	1/2	-86,0	-86,4
	3/5	-84,2	-84,6
	2/3	-82,9	-83,3
	3/4	-81,3	-81,8
	4/5	-80,3	-80,7
	5/6	-79,7	-80,1
256-QAM	1/2	-82,0	-82,5
	3/5	-79,7	-80,1
	2/3	-78,2	-78,6
	3/4	-76,2	-76,6
	4/5	-74,7	-75,2
	5/6	-73,9	-74,4

Přijímací zařízení kategorií 3 a 4 musí dosahovat hodnot minimálních citlivostí uvedených v předchozí tabulce pro jednotlivé uvedené módy. Šumové číslo zařízení kategorií 3 a 4 musí být ve všech kmitočtových pásmech (III., IV. a V. pásmo) maximálně rovno 6 dB.

2.6.2.2. Maximální vstupní signál (DVB-T2)

Přijímací zařízení kategorií 3 a 4 musí umožnit QEF příjem pro T2 signály do úrovně -25 dBm.

2.6.2.3. Selektivita (DVB-T2)

Přijímací zařízení kategorií 3 a 4 musí umožnit QEF příjem za přítomnosti rušícího DVB-T/T2 signálu na sousedním, zrcadlovém nebo jiném kanálu za předpokladu nepřekročení max. povoleného poměru rušícího a užitečného signálu I/C uvedeného v následující tabulce.

Pásmo	šířka kanálu [MHz]	max. poměr I/C [dB]		
		sousední kanály	ostatní kanály	zrcadlové kanály
III. pásmo	7	28	38	---
IV. pásmo	8	28	38	28
V. pásmo	8	28	38	28

Tyto hodnoty platí pro užitečný signál s DVB-T2 módem minimálně stejně robustním, nebo robustnějším (z hlediska minimálního požadovaného C/N) jako je mód s parametry:

- vysílací mód 32k extended, modulace 256 QAM s rotací, kódový poměr 3/4, rozložení pilotních nosných PP4, ochranný interval 1/16 pro 8 MHz kanál
- vysílací mód 32k normal, modulace 256 QAM s rotací, kódový poměr 3/4, rozložení pilotních nosných PP2, ochranný interval 1/8 pro 7 MHz kanál

2.6.2.4. Odolnost vůči signálům LTE (DVB-T2)

Přijímací zařízení kategorie 3 a 4 musí umožnit QEF příjem za přítomnosti rušícího LTE signálu o šířce kanálu 10 MHz na kmitočtu 791 MHz a výše za předpokladu nepřekročení max. povoleného poměru rušícího a užitečného signálu I/C uvedeného v následující tabulce.

Pásmo	DVB-T2 kanál	šířka kanálu [MHz]	maximální poměr I/C		
			10 MHz downlink (791-801 MHz)	10 MHz downlink (801-811; 811-821 MHz)	10 MHz uplink (832-842; 842-852; 852-862 MHz)
III. pásmo	K5-K12	7	40	40	40
IV. pásmo	K21-K34	8	40	40	40
V. pásmo	K35-K59	8	40	40	40
V. pásmo	K60	8	30	40	40

Tyto hodnoty platí pro užitečný signál s DVB-T2 módem minimálně stejně robustním, nebo robustnějším (z hlediska minimálního požadovaného C/N) jako je mód s parametry:

- vysílací mód 32k extended, modulace 256-QAM s rotací, kódový poměr 3/4, rozložení pilotních nosných PP4, ochranný interval 1/16 pro 8 MHz kanál
- vysílací mód 32k normal, modulace 256-QAM s rotací, kódový poměr 3/4, rozložení pilotních nosných PP2, ochranný interval 1/8 pro 7 MHz kanál

2.6.3. Uživatelská informace o příjmu

Doporučuje se, aby zařízení mělo možnost zapnout/vypnout trvalé zobrazení průběžné informace o signálu a jeho kvalitě. Informace musí být přinejmenším v procentuální hodnotě, optimálně alespoň jednou hodnotou z C/N (dB), MER (dB), BER (-).

2.7. Způsob a formát komprese

Přijímací zařízení musí podporovat zpracování transportního datového toku podle standardu ISO/IEC 13818-1. Dále uvedené parametry jsou povinné, rozšíření nad rámec tohoto doporučení je možné.

2.7.1. Kategorie přijímacích zařízení 1 a 2 (DVB-T)

2.7.1.1. Zdrojové kódování obrazu

- dle standardu ISO/IEC 13818-2
- Main Profile @ Main Level
- snímková frekvence 25 Hz
- rozlišení 720, 704, 544 a 480 (bodů) x 576 (řádků) se zobrazením „full screen“
- formát obrazu 4:3 a 16:9

Indikace formátu obrazu 4:3 resp. 16:9 je přenášena v elementárním obrazovém datovém toku v položce **aspect_ratio_information** v hlavičce každého paketu (sequence header). Dekodér v přijímači musí trvale vyhodnocovat hodnotu tohoto identifikátoru 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.

Pokud zařízení bude schopno zpracovat i obraz s HD rozlišením musí podporovat zdrojové kódování obrazu podle ITU-T Recommendation H.264 / ISO / IEC 14496-10 (AVC):

SDTV

- Main Profile @ Level 3
- snímková frekvence 25 Hz
- formát obrazu 4:3, 16:9
- rozlišení 720, 704, 544, 480 (bodů) x 576 (řádků).

HDTV

- High Profile @ Level 4
- snímková frekvence 25 a 50Hz
- formát obrazu 16:9
- podporované formáty alespoň dle následující tabulky

Horizontal size	Vertical size	Progressive/ Interlaced
1920	1080	I
1440	1080	I
1280	720	P

2.7.1.2. Zdrojové kódování zvuku

Podle normy ISO/IEC 11172-3, tj. MPEG-1 Audio Layer II s bitovými toky dle uvedené specifikace při použití vzorkovací frekvence 32, 44,1 a 48 kHz.

Přijímač musí podporovat módy stereo, joint stereo, mono. Informace o formátu zvukového doprovodu je přenášena v elementárním datovém toku v položce „mode“ v hlavičce (header) audio rámce a má hodnotu 0x00 pro stereo, 0x01 pro joint stereo a 0x03 pro mono. Tato informace 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.

Přijímač musí podporovat mód zvuku „audio description“ – „audio popis“ (AD) dle specifikace v odst. 3.9 dále. V souladu s tím musí být upraveno uživatelské rozhraní přijímače tak, aby uživatel mohl jednoduše navolit tzv. receiver-mix a ovládat odděleně hlasitost mezi hlavním vysílaným zvukem doprovodným zvukem AD.

Variantně může být vícejazyčný zvukový doprovod přenášen i v samostatných elementárních datových tocích.

Pokud zařízení bude schopno zpracovat i obraz s HD rozlišením musí podporovat (dekódovat) zvuky komprimované podle normy ISO/IEC 14496-3, kódování MPEG-4 HE AAC.

2.7.2. Kategorie přijímacích zařízení 3 a 4 (DVB-T2)

2.7.2.1. Zdrojové kódování obrazu

Podle ITU-T Recommendation H.265 (HEVC) / ISO / IEC 23008-2 (MPEG-H Part 2).

2.7.2.1.1. Podporované formáty (povinně)

- Main Profile @ Level 4.1; Main Tier
- snímková frekvence 50Hz
- formát obrazu 16 : 9
- podporované formáty dle následující tabulky

Horozontal size	Vertical size	Progressive/Interlaced
1920	1080	I / P
1440	1080	I / P
1280	720	P
960	540	P

2.7.2.1.2. Podporované formáty (volitelně)

- Main 10 Profile @ Level 5.1; Main Tier
- rozlišení 3840 x 2160
- snímková frekvence 50Hz
- formát obrazu 16:9

2.7.2.2. Zdrojové kódování zvuku

Přijímač musí podporovat (dekódovat) zvuky komprimované

- podle normy ISO/IEC 11172-3, tj. MPEG-1 Audio Layer II (s bitovými toky dle uvedené specifikace při použití vzorkovací frekvence 32, 44,1 a 48 kHz a s podporou módů stereo, joint stereo a mono)
- podle normy ISO/IEC 14496-3, kódování MPEG-4 HE AAC. Doporučena je rovněž podpora vícekanálového (prostorového) audia v tomto formátu.
- ve formátu E-AC-3 (Dolby Digital Plus) včetně vícekanálového (prostorového) audia. Zařízení musí umožňovat transparentní přenos E-AC-3 přes HDMI výstup a rovněž zajišťovat konverzi z E-AC-3 do AC-3 pro S/PDIF výstup. V případě vícekanálového audia musí zařízení umožňovat jeho uživatelsky volitelnou konverzi do stereofonního audia (L/R) a umožnit audiopopis dle kap. 3.9.

2.8. Audio / Video rozhraní

Následující tabulky uvádějí přehled A/V vstupů/výstupů, kterými mají přijímací zařízení jednotlivých kategorií disponovat.

		kategorie přijímacího zařízení			
		1.	2.	3.	4.
VIDEO		DVB-T STB	DVB-T IDTV	DVB-T2 STB	DVB-T2 IDTV
SCART	vstup	-	O	-	O
	výstup	M	O	O	-
RCA (kompozitní)	vstup	-	R	-	R
	výstup	R	O	O	O
RCA (komponentní YPbPr)	vstup	-	R	-	R
	výstup	-	-	R	O
HDMI	vstup	-	M	-	M
	výstup	-	-	M	-

		kategorie přijímacího zařízení			
		1.	2.	3.	4.
AUDIO		DVB-T STB	DVB-T IDTV	DVB-T2 STB	DVB-T2 IDTV
SCART	vstup	-	O	-	O
	výstup	M	O	O	-
RCA (stereo L/R)	vstup	-	R	-	R
	výstup	R	O	O	O
S/PDIF	vstup	-	-	-	-
	výstup	R	R	M	M
HDMI	vstup	-	M	-	M
	výstup	-	-	M	-
sluchátkový výstup 3,5 mm jack	výstup	-	R	-	R

Provedení rozhraní SCART musí být v souladu s normou EN 50049-1 příp. i EN 50157-2-1. V případě přijímacích zařízení kategorií 1 a 3 se doporučuje přítomnost druhého rozhraní SCART umožňujícího připojení externího zařízení.

Rozhraní HDMI musí být v souladu se specifikací HDMI Licensing, LLC: HDMI, „High-definition Multimedia Interface“, alespoň ve verzi 1.3 pro kategorie zařízení 1 a 2 a ve verzi 1.4 pro kategorie zařízení 3 a 4. V případě zařízení s podporou UHDTV je mandatorní HDMI rozhraní ve verzi 2.0. HDMI rozhraní musí splňovat ochranu proti neoprávněnému přístupu k obsahu prostřednictvím HDCP (High Bandwidth Digital Content Protection System).

Digitální audio výstup S/PDIF (pokud je přítomen) může být buď v optickém anebo elektrickém provedení.

V případě, že přijímací zařízení podporuje dekódování vícekanálového audia, musí být rovněž schopno jeho konverze na stereofonní audio.

2.9. Podmíněný přístup CA

Přijímací zařízení kategorií 3 a 4 musí být vybavena alespoň jedním slotem CI+ dle specifikace CI Plus LLP: CI Plus Specification, Content Security Extensions to the Common Interface, v1.3 (2011-01).

2.10. Dálkové ovládání

S výjimkou zařízení určených k připojení k osobním počítačům musí být zařízení pro příjem vysílání DVB-T/T2 vybaveno dálkovým ovládáním, které zajistí přístup prostřednictvím OSD ke všem funkcím zařízení a zajistí tak možnost využívání všech poskytovaných služeb.

Hmatatelný hrbolek nad číslicí „5“ musí umožnit zejména uživatelům s vadami zraku načíst střed numerické klávesnice.

3. Funkce zařízení

3.1. Způsoby ladění

Přijímací zařízení musí automaticky při prvním spuštění a dále kdykoliv v případě volby uživatelem automaticky vyhledat vysílané služby minimálně ve všech kanálech IV. a V. pásma (kanály 21 až 60) a III. pásma. V případě zařízení kategorie 1 a 2 je vyhledávání omezeno pouze na služby vysílané ve formátu DVB-T. Kromě automatického ladění je doporučeno vybavit přijímač i funkcí manuálního ladění vybraného kanálu.

Přijímač musí automaticky nabízet uložení nově vysílané služby a aktualizaci již uložené služby podle nově nalezených parametrů (například přidání další zvukové modulace, teletextu apod.).

V ČR jsou některé programy (services) vysílány v regionálních variantách. Regionální varianty programů využívají stejná Service ID i PID, využívají však různé identifikátory Network ID a Transport Stream ID. Při automatickém ladění musí přijímač uložit všechny regionální verze programů (tedy některé programy budou uloženy více než jedenkrát).

Naopak vícenásobně přijímatelné programy se stejnou identifikací by měly být při automatickém ladění uloženy jen jednou. Přijímací zařízení by mělo automaticky vybrat program z vysílače s nejlepším signálem.

3.2. Třídění programů

Přijímač musí umožnit uživateli libovolně utřídit naladěné programy a přiřadit je ke klávesám ovladače. Je doporučeno přijímač vybavit možností vytváření skupin oblíbených programů.

3.3. Systém služebních informací SI v systému DVB-T/T2

3.3.1. Základní požadavky na vysílání dat SI

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

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

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
o	nepovinně zpracováno
U	v této specifikaci není definováno použití
N/A	není specifikováno

3.3.2. Základní požadavky na zpracování dat SI

Zařízení umožňuje zpracování potřebných služebních informací (SI) přenášených v rámci jednotlivých transportních datových toků DVB-T/T2 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.

3.3.3. Podpora dynamických změn SI tabulek

Zařízení musí dynamicky vyhodnocovat změny tabulek PAT, PMT, SDT a NIT v jednotlivých transportních datových tocích a na tyto změny v reálném čase reagovat. Změny mohou nastat zejména

- při doplnění nového programu do transportního toku
- při ukončení vysílání některého programu
- při pravidelné výměně programů v denním nebo týdenním cyklu
- při přepínání regionálních variant programu
- při přidání resp. odebrání jazykových variant zvukového doprovodu
- při přidání podtitulků
- při plánované změně vysílacího kmitočtu (tabulka NIT)
- při přidání jiných datových služeb, jako je SSU apod.

S každou změnou se inkrementuje číslo verze změněné tabulky.

3.3.4. Pravidla pro číslování služeb a sítí v ČR

Pravidla pro číslování služeb a sítí stanovuje „Opatření obecné povahy č. SP/4/07.2011-13, kterým se stanoví identifikační označení sítí, datových toků a služeb sítí zemského digitálního televizního vysílání“ vydané Českým telekomunikačním úřadem, které bude pro potřeby DVB-T2 rozšířeno o problematiku použití kanálu PLP.

3.3.5. Tabulky EIT

Časy událostí v plánovaných EIT tabulkách (schedule) jsou časy publikované. Skutečné časy vysílání se projeví v EIT tabulkách present/following, jsou-li tyto synchronizovány s odbavovacím systémem studia.

Přijímací zařízení musí povinně zpracovávat **short_event_descriptor** a **extended_event_descriptor** včetně jeho atributů **item_description** a **item**. Doporučeno je využití descriptorů **content_descriptor** a **parental_rating_descriptor**.

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

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. Užití tabulek Other tento dokument blíže nespecifikuje a je volitelné.

3.3.6. Lokalizace SI tabulek (využití národních znaků v SI tabulkách)

Zobrazení českých znaků v SI tabulkách a EPG řeší odstavec 3.6.3.

3.3.7. Synchronizace vnitřních hodin přijímače

Vnitřní hodiny přijímače, od nichž se odvozuje synchronizace aplikace EPG, musí být nastaveny dle údajů v tabulkách TDT a TOT a musí být zajištěna podpora automatického přechodu vnitřních hodin na letní/zimní čas.

3.4. 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). Přístroj musí být schopen zpracovávat datový tok EPG s rychlostí alespoň 1 Mbps, pro kategorii 3 a 4 se doporučuje alespoň 2 Mbps. 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 elektronického programového průvodce je dán systémovým software přijímacího zařízení, který musí splňovat podmínky uvedené v předchozích odstavcích včetně lokalizace pro národní prostředí. Přijímací zařízení musí povinně zobrazovat present/following informaci bezprostředně po přepnutí programu a kdykoliv na požádání (po stisku příslušného tlačítka Info na DO). Přehled plánovaných pořadů (schedule) musí být zobrazen alespoň na sedm dnů, pokud je vysílán.

Přijímací zařízení musí zobrazovat všechny znaky položky **short_event_descriptor**, která zajišťuje zobrazení názvu pořadu a jeho krátkého popisu.

3.5. Teletext

Teletext je možné v přijímacím zařízení zpracovat dvěma způsoby:

- a) 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).
- b) Zajistit vkládání teletextu do vertikálního zatemňovacího intervalu pro dekódování a zobrazení na připojeném televizoru (pouze na rozhraní SCART, RCA).

Povinné je zpracování teletextu dle bodu a). Pouze v případě zařízení kategorie 1 a 3, pokud se jedná o obraz ve standardním rozlišení, lze připustit zpracování teletextu jen dle bodu b).

3.6. Jazyková lokalizace

3.6.1. Uživatelské rozhraní

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. Nespustí-li se přijímač v lokalizovaném (českém) prostředí, musí při prvním spuštění nabízet volbu jazyka.

3.6.2. Teletext

Zobrazení teletextu v českém jazyce musí zařízení zajistit podle čl. 3.5.

3.6.3. Lokalizace SI tabulek (využití národních znaků v SI tabulkách)

Přijímací zařízení musí být schopno správně (v českém jazyce) zobrazit informace přenášené v textových polích tabulek SI/PSI, pro které se používá znaková sada ISO/IEC 6937 (znaková tabulka 00 – latinská abeceda, viz příloha A.2, obrázek A.1 normy ETSI EN 300 468).

3.6.4. Lokalizace SI tabulek (označení jazyka v SI tabulkách)

K označení jazyka, ve kterém jsou napsány informace přenášené v textových polích tabulek SI/PSI 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 určení jazyka oba způsoby označení.

3.6.5. Interpretace typu pořadu

Kódy označující typ pořadu (žánr), které se podle normy ETSI EN 300 468 (tabulka 28 v KAP. 6.2.9.) přenášejí v deskriptoru Content, interpretuje přijímací zařízení v češtině podle tabulky v příloze 2.

3.7. Podtitulky

Přijímací zařízení třídy 3 a 4 musí umožnit dekódování a zobrazení tzv. DVB podtitulků podle standardu ETSI EN 300 743. Požaduje se alespoň podpora určitých vlastností:

- a) Musí být zpracovány alespoň objekty typu 0x00 (základní bitová mapa).
- b) Rozsah oblastí musí pokrýt alespoň čtyři řádky podtitulků v jednom snímku. Celkový počet zpracovaných bodů v jednom snímku musí být u SD služby 112 960 bodů a u HD služby 457 440 bodů. Alespoň jedna řádka musí být rozšiřitelná u SD služby na 706 * 40 bodů a u HD služby na 1 906 * 60 bodů.
- c) Musí být zpracováno alespoň 128 objektů.
- d) Musí být podporována alespoň jedna tabulka CLUT se 16 položkami na každou oblast. Použití flagu **non_modifying_colour** je nepovinné.
- e) Musí být implementováno alespoň pět úrovní transparence (0%, 30%, 50%, 70% a 100%). Ostatní hodnoty mohou být zaokrouhleny na nejbližší implementované úrovně.

- 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) – pouze na rozhraní SCART, RCA.

Dekodování podtitulků výše uvedených minimálních parametrů je doporučeno i u zařízení třídy 1 a 2.

3.8. Řízení domácích záznamových zařízení (VPS, PDC)

Preferovaný způsob programování domácích záznamových zařízení je pomocí EPG. V každém případě musí zařízení umožnit programování ručním zadáním data a času a editaci časových parametrů pořadu získaných z EPG (např. posunutí konce nahrávky oproti údajům v EPG).

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 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.

3.9. Audio Description

Přijímací zařízení podporující funkci Audio Description, musí být schopné zpracovat signál v tzv. Receiver-Mixed režimu dle ETSI TS 101 154.

V tomto režimu je vysílán odděleně hlavní zvuk a hlasový popis scény. Hlasový popis scény je monofonní zvuk a obsahuje pouze hlas. Přijímač podporující AD poté dekóduje oba tyto zvukové doprovody a umožní uživateli vybrat mezi reprodukcí samotného hlavního zvuku a reprodukcí hlavního zvuku kombinovaného s hlasovým popisem. V případě reprodukce hlavního zvuku v kombinaci s hlasovým popisem přijímač umožní korigovat poměr hlasitosti mezi oběma zvukovými složkami.

Vysílání Audio Description v režimu Receiver-Mixed je v SI/PSI signalizováno v PMT s využitím následujících deskriptorů:

- ISO_639_Language_descriptor (EN ISO/IEC 13818-1)
 - Hlavní zvuk – elementární stream
 - audio_type = 0x00 (Undefined)
 - Audio Description – elementární stream
 - audio_type = 0x03 (Visual impaired commentary)

- supplementary_audio_descriptor (ETSI EN 300 468)
 - Hlavní zvuk – elementární stream (volitelné)
 - mix_type = 1 (Complete and independent stream)
 - editorial_classification = 0 (Main Audio)
 - Audio Description – elementární stream
 - mix_type = 0 (Supplementary stream)
 - editorial_classification = 1 (Audio description for the visually impaired)

4. Datová rozhraní, interaktivita

Přijímací zařízení mohou být vybavena některým z následujících rozhraní určených pro přenos dat:

datové rozhraní	hlavní využití	kategorie zařízení			
		1.	2.	3.	4.
RS-232C	servisní (např. pro aktualizaci firmwaru zařízení)	O	O	-	-
USB 2.0 (3.0)	pro přehrávání/nahrávání obsahu z/na externí paměťové zařízení	R	R	R	R
Ethernet podle IEEE 802.3 (alespoň 100Base-T)	zpětný kanál, přístup k internetu	R	R	R	R
WLAN podle IEEE 802.11, b, g	zpětný kanál, přístup k internetu	O	O	R	R

Doporučuje se implementovat alespoň jedno rozhraní pro aktualizaci firmwaru.

V případě využití některého datového rozhraní pro nahrávání přijímaného obsahu na externí paměťové zařízení, musí být zachována případná ochrana proti neoprávněnému přístupu i v datech poskytnutých na tomto rozhraní (tzn. data na tomto rozhraní nesmí být pozměněna dekodováním, resp. odstraněním této ochrany).

V případě, že přijímací zařízení je vybaveno některým z rozhraní (Ethernet, WLAN), které je určeno pro připojení k internetu, musí podporovat interaktivní služby i na základě systému HbbTV implementovaného v souladu s aktuálními verzemi technických specifikací ETSI TS 102 796 (Hybrid Broadcast Broadband TV) a ETSI TS 102 809 (Digital Video Broadcasting (DVB); Signalling and carriage of interactive applications and services in Hybrid broadcast/broadband environments).

5. DVB-3DTV

Případná implementace prvků umožňujících příjem DVB-3DTV v zařízeních kategorií 3 a 4 musí být v souladu s aktuálními verzemi následujících dokumentů:

- ETSI TS 101 547-1 Digital Video Broadcasting (DVB); Plano-stereoscopic 3DTV; Part 1: Overview of the multipart
- ETSI TS 101 547-2 Digital Video Broadcasting (DVB); Plano-stereoscopic 3DTV; Part 2: Frame Compatible Plano-stereoscopic 3DTV
- ETSI TS 101 547-3 Digital Video Broadcasting (DVB); Plano-stereoscopic 3DTV; Part 3: HDTV Service Compatible Plano-stereoscopic 3DTV
- ETSI EN 300 743 Digital Video Broadcasting (DVB); Subtitling systems
- ETSI EN 300 468 Digital Video Broadcasting (DVB); Specification for Service Information (SI) in DVB systems

6. Doplnkové služby

6.1. 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.

7. Revize dokumentu

Tento dokument vychází ze stávajícího stavu aplikace technologií pro digitální vysílání. Předpokládá se doplňování dokumentu v návaznosti na budoucí zavádění nových technologií pro digitální vysílání.

Příloha 1 – Tabulka kanálů pro DVB-T/T2

III. pásmo šířka kanálu 7 MHz		III. pásmo šířka kanálu 8 MHz		IV. / V. pásmo šířka kanálu 8 MHz		IV. / V. pásmo šířka kanálu 8 MHz	
kanál	kmitočet ¹ [MHz]	kanál	kmitočet ¹ [MHz]	kanál	kmitočet ¹ [MHz]	kanál	kmitočet ¹ [MHz]
5	177,5	6	178	21	474	46	674
6	184,5	7	186	22	482	47	682
7	191,5	8	194	23	490	48	690
8	198,5	9	202	24	498	49	698
9	205,5	10	210	25	506	50	706
10	212,5	11	218	26	514	51	714
11	219,5	12	226	27	522	52	722
12	226,5			28	530	53	730
				29	538	54	738
				30	546	55	746
				31	554	56	754
				32	562	57	762
				33	570	58	770
				34	578	59	778
				35	586	60	786
				36	594		
				37	602		
				38	610		
				39	618		
				40	626		
				41	634		
				42	642		
				43	650		
				44	658		
				45	666		

¹ uveden je kmitočet středu kanálu

Příloha 2 – Kódy označující typ pořadu (žánr) – interpretace v českém jazyce

Content_nibble level 1 and 2 assignments

Content_nibble_level_1	Content_nibble_level_2	Description	Popis
0x0	0x0 to 0xF	undefined content	nedefinovaný obsah
		Movie/Drama:	Film / Dramatické pořady:
0x1	0x0	movie / drama (general)	film / dramatický pořad (obecně)
0x1	0x1	detective / thriller	detektivka / krimi / thriller
0x1	0x2	adventure / western / war	dobrodružný / válečný / western
0x1	0x3	science fiction / fantasy / horror	sci-fi / fantasy / horror
0x1	0x4	comedy	Komedie / sitcom
0x1	0x5	soap / melodrama / folkloric	dlouhohrající seriál / melodrama
0x1	0x6	romance	romantický
0x1	0x7	serious / classical / religious / historical movie / drama	vážný / klasický / náboženský / historický film / drama
0x1	0x8	adult movie / drama	film / drama pro dospělé
0x1	0x9 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x1	0xF	user defined	definováno uživatelem
		News / Current affairs:	Zprávy / Aktuální publicistika:
0x2	0x0	news / current affairs (general)	zprávy / aktuální publicistika (obecně)
0x2	0x1	news / weather report	zprávy / počasí
0x2	0x2	news magazine	zpravodajský magazín
0x2	0x3	documentary	dokument
0x2	0x4	discussion / interview / debate	diskuze / rozhovor
0x2	0x5 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x2	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Show / Game show:	Zábavné / Soutěžní pořady:

Content_nibble_level_1	Content_nibble_level_2	Description	Popis
0x3	0x0	show / game show (general)	zábavný / soutěžní pořad (obecně)
0x3	0x1	game show / quiz / contest	kvíz / soutěž
0x3	0x2	variety show	estráda
0x3	0x3	talk show	talk show
0x3	0x4 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x3	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Sports:	Sport:
0x4	0x0	sports (general)	sport (obecně)
0x4	0x1	special events (Olympic Games, World Cup, etc.)	významná sportovní událost
0x4	0x2	sports magazines	sportovní magazín
0x4	0x3	football / soccer	fotbal
0x4	0x4	tennis / squash	tenis / stolní tenis / squash
0x4	0x5	team sports (excluding football)	kolektivní sporty (kromě fotbalu)
0x4	0x6	athletics	atletika
0x4	0x7	motor sport	motoristické sporty
0x4	0x8	water sport	vodní sporty
0x4	0x9	winter sports	zimní sporty
0x4	0xA	equestrian	jezdectví / dostihy
0x4	0xB	martial sports	bojové sporty
0x4	0xC to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x4	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Children's / Youth programmes:	Pořady pro děti a mládež:
0x5	0x0	children's / youth programmes (general)	pořady pro děti a mládež (obecně)
0x5	0x1	pre-school children's programmes	pořad pro předškolní děti
0x5	0x2	entertainment programmes for 6 to 14	zábavný pořad pro děti 6 až 14 let

Content_nibble_level_1	Content_nibble_level_2	Description	Popis
0x5	0x3	entertainment programmes for 10 to 16	zábavný pořad pro děti 10 až 16 let
0x5	0x4	informational / educational / school programmes	vzdělávací pořad pro děti
0x5	0x5	cartoons / puppets	animovaný / loutkový pořad
0x5	0x6 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x5	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Music / Ballet / Dance:	Hudba / Balet / Tanec:
0x6	0x0	music / ballet / dance (general)	hudba / balet / tanec (obecně)
0x6	0x1	rock / pop	rok / pop
0x6	0x2	serious music / classical music	klasická hudba
0x6	0x3	folk / traditional music	folková / lidová / etno / country hudba
0x6	0x4	jazz	jazz
0x6	0x5	musical / opera	muzikál / opera
0x6	0x6	ballet	balet
0x6	0x7 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x6	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Arts / Culture (without music):	Umění / Kultura (kromě hudby):
0x7	0x0	arts / culture (without music, general)	umění / kultura (kromě hudby, obecně)
0x7	0x1	performing arts	divadlo
0x7	0x2	fine arts	výtvarná umění
0x7	0x3	religion	náboženství
0x7	0x4	popular culture / traditional arts	lidová kultura / tradiční umění
0x7	0x5	literature	literatura
0x7	0x6	film / cinema	film / kinematografie
0x7	0x7	experimental film / video	experimentální film / video

Content_nibble_level_1	Content_nibble_level_2	Description	Popis
0x7	0x8	broadcasting / press	tisk / rozhlas / televize
0x7	0x9	new media	nová média
0x7	0xA	arts / culture magazines	umělecký / kulturní magazín
0x7	0xB	fashion	Móda / bydlení / životní styl
0x7	0xC to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x7	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Social / Political issues / Economics:	Sociální / Politické záležitosti / Ekonomika:
0x8	0x0	social / political issues / economics (general)	sociální / politické / společenské záležitosti / ekonomika (obecně)
0x8	0x1	magazines / reports / documentary	magazíny / reportáže / dokumenty
0x8	0x2	economics / social advisory	ekonomické / sociální rady a informace
0x8	0x3	remarkable people	pozoruhodné osobnosti
0x8	0x4 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0x8	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Education / Science / Factual topics:	Vzdělání / Věda / Fakta:
0x9	0x0	education / science / factual topics (general)	vzdělání / věda / fakta (obecně)
0x9	0x1	nature / animals / environment	příroda / zvířata / životní prostředí
0x9	0x2	technology / natural sciences	technické / přírodní vědy
0x9	0x3	medicine / physiology / psychology	medicína / fyziologie / psychologie
0x9	0x4	foreign countries / expeditions	cestopisy
0x9	0x5	social / spiritual sciences	sociální / duchovní vědy
0x9	0x6	further education	další vzdělávání
0x9	0x7	languages	jazyky
0x9	0x8 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití

Content_nibble_level_1	Content_nibble_level_2	Description	Popis
0x9	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Leisure hobbies:	Aktivity pro volný čas:
0xA	0x0	leisure hobbies (general)	aktivity pro volný čas (obecně)
0xA	0x1	tourism / travel	turistika / cestování
0xA	0x2	handicraft	řemesla / kutilství
0xA	0x3	motoring	motorismus
0xA	0x4	fitness and health	tělesná zdatnost / zdravý životní styl
0xA	0x5	cooking	vaření
0xA	0x6	advertisement / shopping	inzerce / nakupování
0xA	0x7	gardening	zahradkářství / houbaření
0xA	0x8 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0xA	0xF	user defined	definováno uživatelem
		Special characteristics:	Speciální charakter:
0xB	0x0	original language	původní znění
0xB	0x1	black and white	černobílý
0xB	0x2	unpublished	nepublikovaný
0xB	0x3	live broadcast	živé vysílání
0xB	0x4	plano-stereoscopic	plano-stereoskopický
0xB	0x5 to 0xE	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0xB	0xF	user defined	definováno uživatelem
0xC to 0xE	0x0 to 0xF	reserved for future use	rezervováno pro budoucí použití
0xF	0x0 to 0xF	user defined	definováno uživatelem