

# **ТЕЛЕКОМ 2019**

## **СЪСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВИ НА ЦИФРОВОТО ТЕЛЕВИЗИОННО РАЗПРЪСКВАНЕ**

**проф. Кирил Конов**

## ***ТЕЛЕКОМ 2018***

- **Япония обещава, че телезрителите през **2020 г.** ще наблюдават олимпийските игри в Токио по системата UHD-2.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Телевизионното разпръскване и телевизионната индустрия практически изцяло е преминала към цифрови технологии във всички етапи – от създаване, производство, съхраняване и разпространяване до потребителите на аудиовизуална информация.**

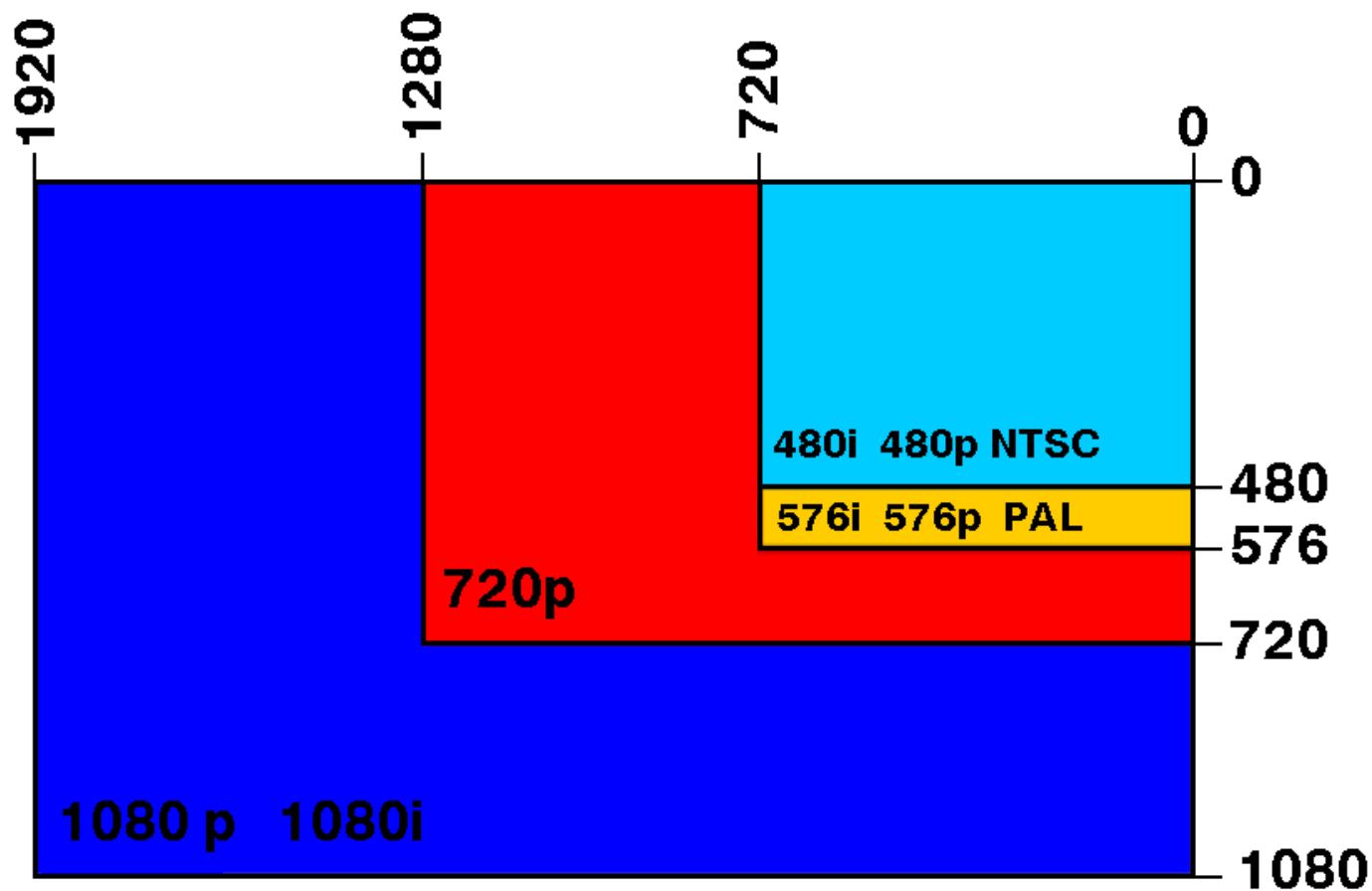
# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Първата страна в Европа, която планира в края на 2019 г. да закрие наземното цифрово телевизионно разпръскване, е Швейцария.**
- **Експерти считат, че в течение на 10 – 15 години почти цяла Европа ще последва примера на Швейцария.**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- При аналоговата телевизия се използваха **61** канала (от 1 до 12 и от 21 до 69 тв канали - от 49 до 862 MHz).
- Понастоящем за наземно цифрово телевизионно разпръскване могат да се ползват **28** телевизионни канала (от 21 до 48 тв канали – от 470 до 694 MHz)

# ТЕЛЕКОМ 2019



Сравняване на телевизионните формати

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- Телевизия с висока разделителна способност (**HDTV**). Използва се названието и **Full HD**.
- Брой на редовете на развивката – **1080** (**1920 x 1080** пиксела).
- Има два варианта:
  - **1080i** – презредова развивка;
  - **1080p** – прогресивна развивка.
- Рекомендация **ITU-R BT 709 -1990** г.

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- – **Ultra High Definition (Ultra HD, UHD, 4K)** Ултра висока разделителна способност.
- **3840x2160** пиксела



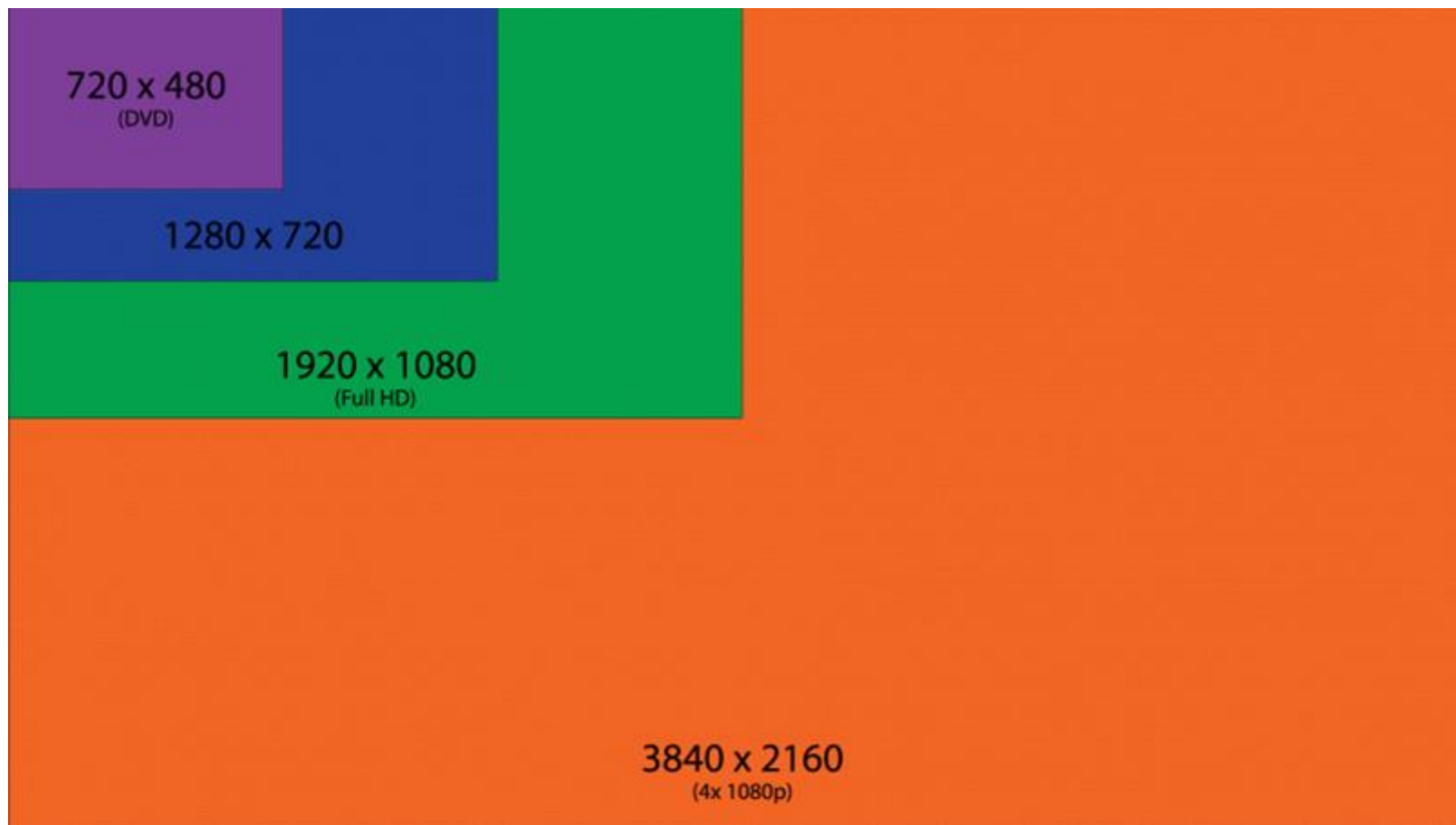
**Лого на UHD**



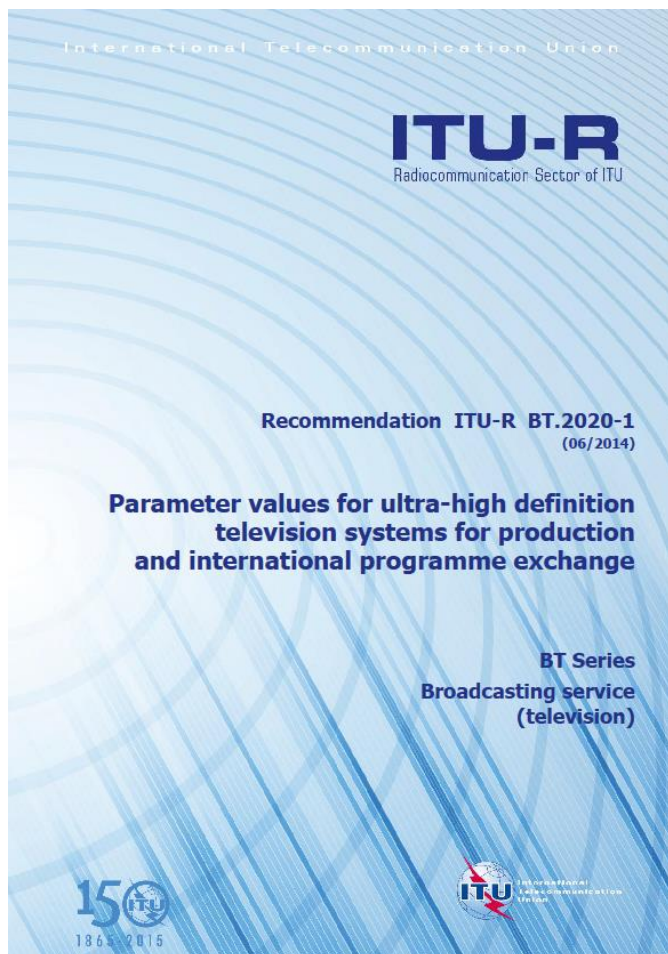
# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **UHD приемникът притежава:**
- **По-висока разделителна способност;**
- **Повече цветове;**
- **По-висок контраст;**
- **Повече кадри в секунда;**
- **По-добро възпроизвеждане на звуковия съпровод.**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*



# *ТЕЛЕКОМ 2019*



**Параметрите на системата  
Ultra HD са регламентирани  
от рекомендация  
ITU-R BT 2020 (06/2014)**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

**Години наред телевизионната приемна техника (телевизорите) ограничаваше развитието на системите за телевизионно разпръскване.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Понастоящем производството на телевизионни приемници диктува развитието на телевизионните стандарти за пренос на телевизионни програми.**
- **Телевизионните приемници с все по-големи по размер екрани изискват и по-висока разделителна способност.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Първите прототипи на телевизори UHD (4K модели -3840x 2160 пиксела) се появиха през 2012 г.**
- **От 2014 г. UHD телевизорите вече са на пазара.**
- **Понастоящем в европейските страни всеки втори продаден телевизионен приемник UHD.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***



**Продажба на UHD (4K) телевизори в Германия**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Стандартните телевизионни приемници е прието да се наблюдават на разстояние четири пъти диагонала на екрана.**
- **HD приемниците – 3 височини на екрана.**
- **UHD приемниците – един път и половина височината на екрана.**



# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Всички водещи фирми произвеждат UHD (4K -3840x 2160 пиксела) телевизионни приемници.**
- **Повечето производители на телевизори вече замениха FULL HD телевизорите на 4K-моделите, с изключение на някои по евтини модели телевизоров.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Над Европа кръжат 77 изкуствени спътника, които излъчват телевизионни програми.**
- **HD програми – 55 спътника.**
- **UHD програми – 23 спътника.**
- **3D телевизионни програми вече не се излъчват (11 спътника през 2016 г.).**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **СПЪТНИК EUTELSAT – Hot Bird - 13°E**
- **(3 спътника, 102 транспондера):**
- **DVB-S2 – 59 транспондера (43 през 2017г, 57 през 2018 г.);**
- **DVB-S – 43 транспондера (59 през 2017г., 45 през 2018 г.).**
- **DVB-S - 8 ÷ 12 програми**
- **DVB-S2 – 15 ÷ 18 програми**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **СПЪТНИК EUTELSAT - Hot Bird - 13°E.**

- **(3 спътника, 102 транспондера)**

- **Програми 2015 г. 2016 г. 2017 г. 2018г. 2019 г.**

• <b>HD</b>	<b>187</b>	<b>201</b>	<b>263</b>	<b>388</b>	<b>433</b>
• <b>UHD</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>11</b>
• <b>8K</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
• <b>3D</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- **СПЪТНИК ASTRA – 19,2°E**
- **(4 спътника, 128 транспондера):**
- **Програми: 2015 г. 2016 г. 2017 г. 2018 г. 2019 г.**
- **HD 370 390 421 434 429**
- **UHD 6 10 14 14 16**
- **3D 4 1 0 0 0**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- **Сътник Helassat 3 - 39° E**
- **(40 транспондера):**

• Програми	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018г.	2019г.
• HD	29 (9 б.)	28 (9)	28(9)	26 (9)	63(24)
• UHD	0	0	0	0	0
• 3D	0	0	0	0	0

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Сътник Intelsat 904 - 45° E**
- **(12 транспондера):**

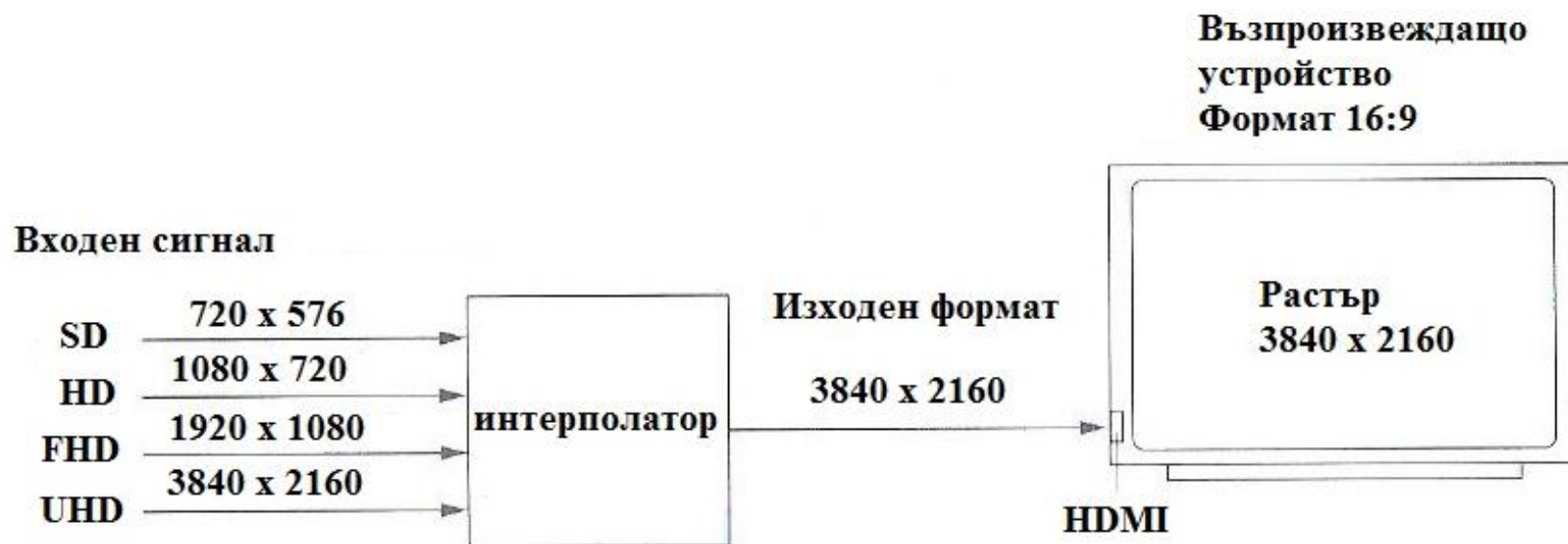
• Програми	<b>2017 г.</b>	<b>2018 г.</b>	<b>2019 г.</b>
• HD	<b>27 (12 б.)</b>	<b>26 (16 б.)</b>	<b>50 (16 б)</b>
• UHD	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
• 3D	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Понастоящем чрез спътници се разпространяват 131 UHD (4K) телевизионни програми. Очаква се в края на годината тяхният брой да стане 196, а през 2020 г. – 259. През 2021 г. се прогнозира броят им да е 334, а през 2026 г. – 934.**

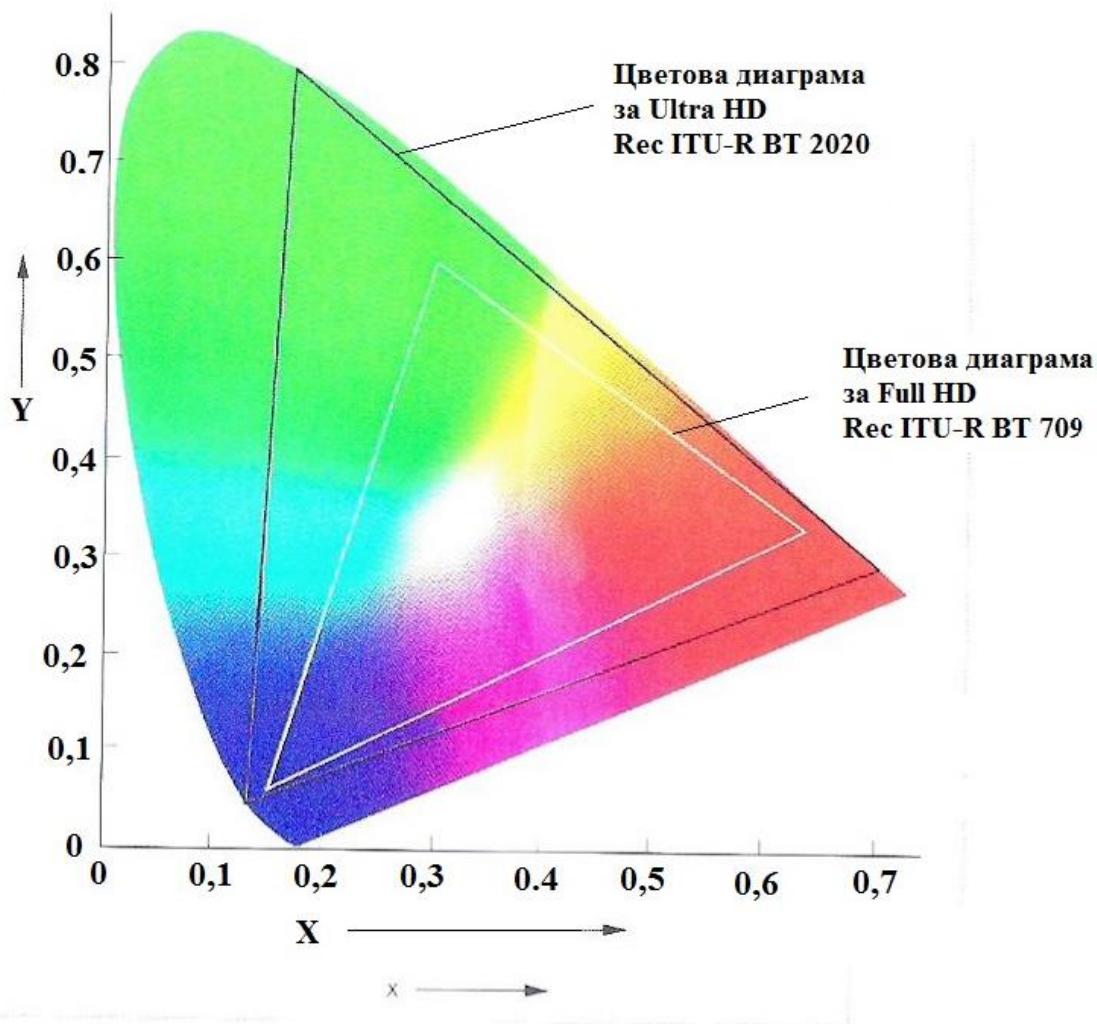


# ТЕЛЕКОМ 2019



**Обработване на входящ сигнал в телевизионните приемници UHD**

# ТЕЛЕКОМ 2019



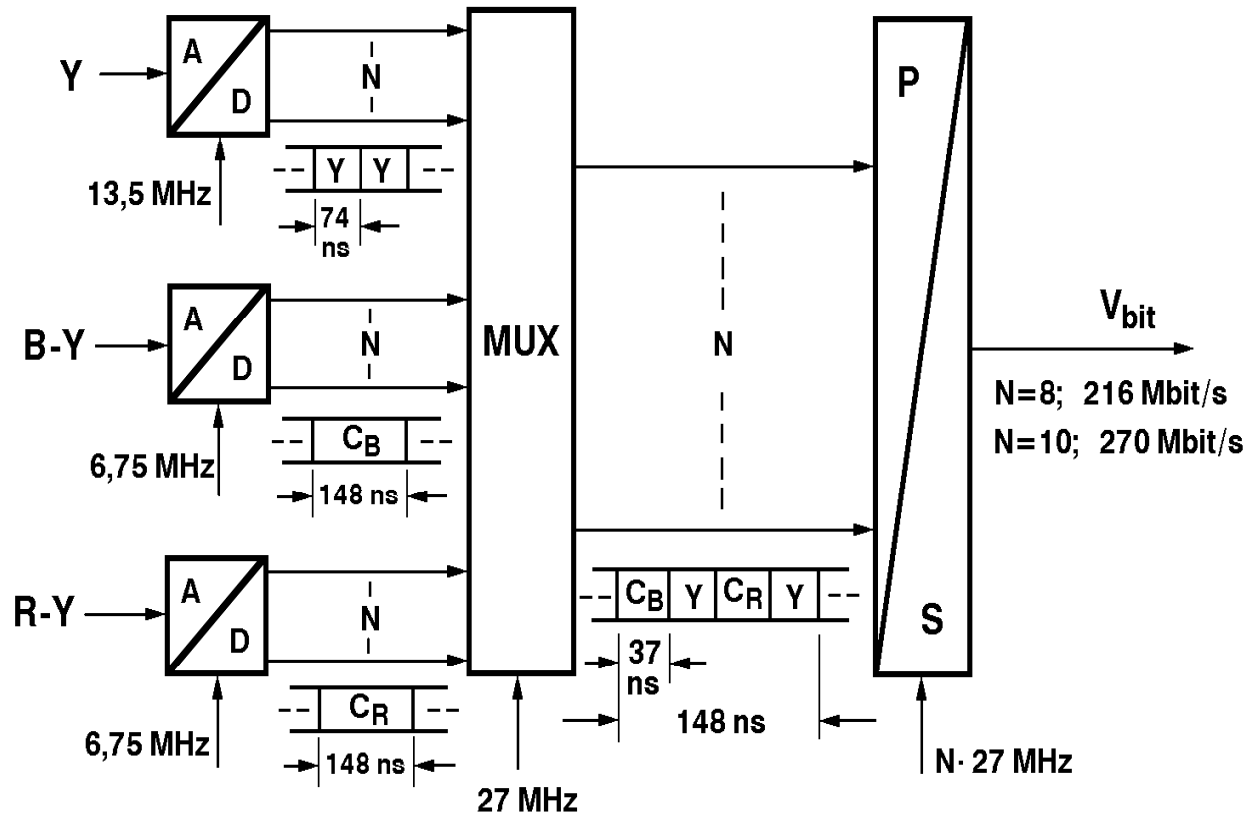
# ТЕЛЕКОМ 2019

	UHDTV	UHDTV-1 (4K)	UHDTV-2 (8K)
Внедряване	2014-2015	2017-2018	~2020+
Пиксели	3840×2160	3840×2160	7680×4320
Кадрова честота	50 и 60 Hz	100 и 120 Hz	100 и 120 Hz
Развивка	Прогресивна	Прогресивна	Прогресивна
Дискретизация	8 бита распръскване, 10 бита производство	10, 12 бита	10, 12, 14 бита
Стандарт	ITU-R BT.709	ITU-R BT.2020	ITU-R BT.2020
Динамичен диапазон	Стандартен	Висок (HDR)	Висок (HDR)
Формат	16:9	16:9	16:9
Видеокодер	<u>HEVC</u>	HEVC	Ще се определи

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

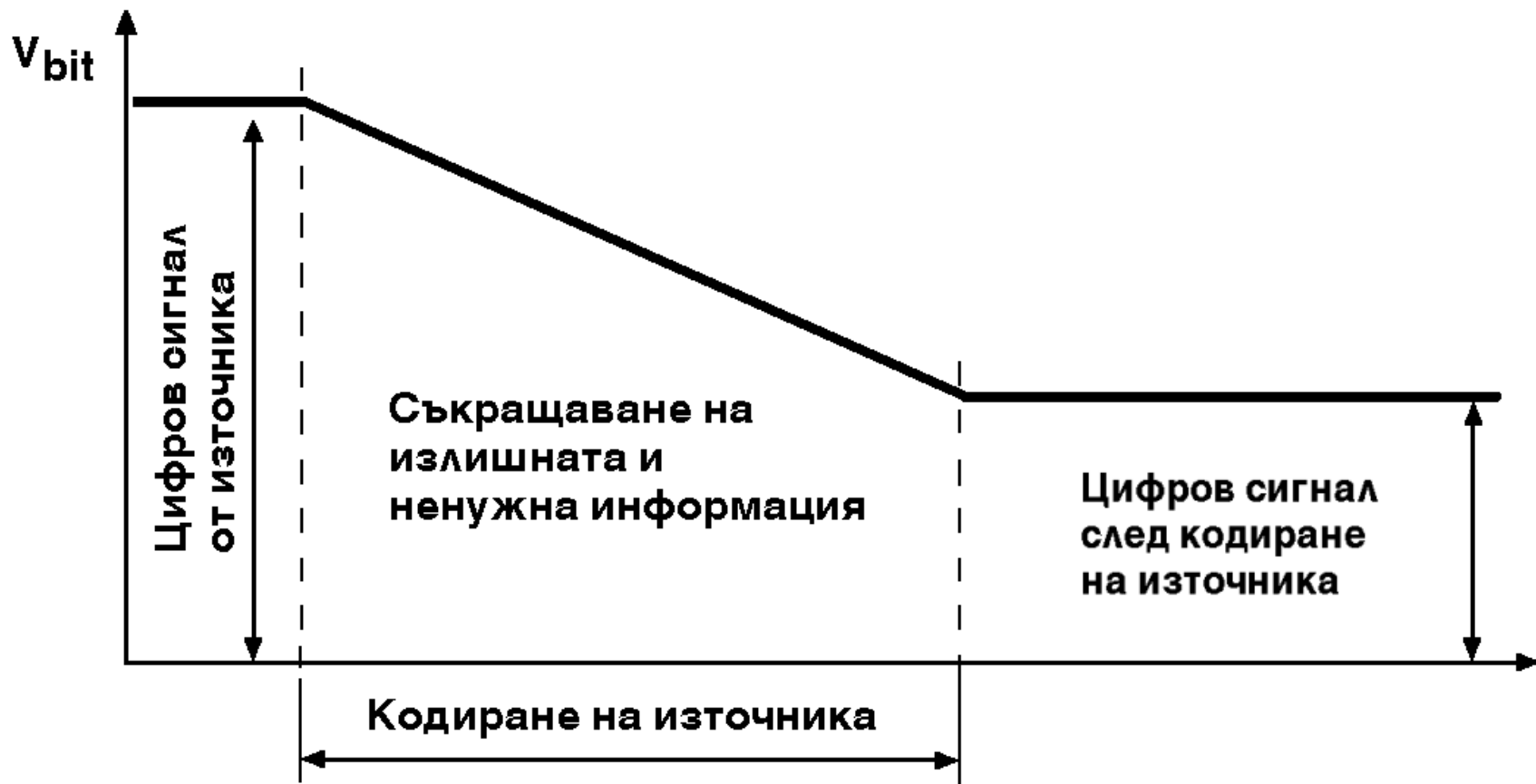
- Системата 8К е известна като **UHD-2**
- **(Ultra HD-2).**
- Дисплеят при UHD-2 е образуван от 32 млн. пиксела (7680x4320). До 2018 тази технология беше извън границите на възможностите на производителите на телевизори.
- Вече на пазара има UHD-2 телевизионни приемници по технологията QLED.

# ТЕЛЕКОМ 2019



**Дискретизирне и формиране на цифровия поток на телевизионния сигнал.**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*



# ТЕЛЕКОМ 2019

- **За кодиране на канала се използват стандартите MPEG (Motion Pictures Experts Group – Експертна група за пренасяне на подвижна картина) на ISO (International Standards Organisations):**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **При кодирането се съкращава информацията в телевизионния сигнал на базата на:**
- **- отстраняване на времевите интервали на редовата и кадровата развивка, чиято продължителност е 26,75 %;**
- **- силната корелация на сигнала в съседните елементи в редовете от развивката;**
- **- разликата в сигнала между два съседни кадъра е минимална;**
- **- прогнозиране на движението на обектите в кадъра.**



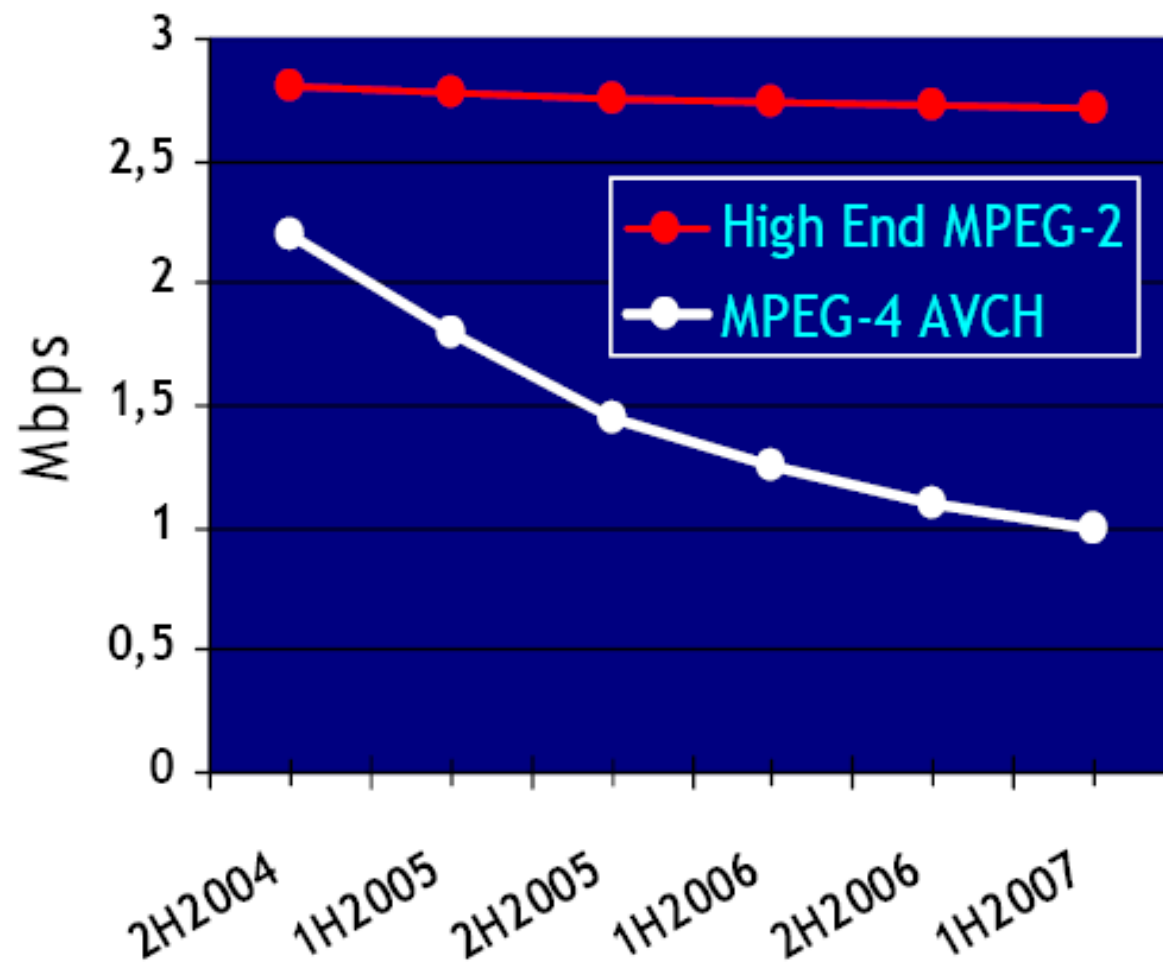
# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- **MPEG1**
- **MPEG 2 (H262)**
- **MPEG 4 (H264) (AVC – Advanced Video Coding))**
- **MPEG-H (H265) (HAVEC – High Efficiency Video Coding)**

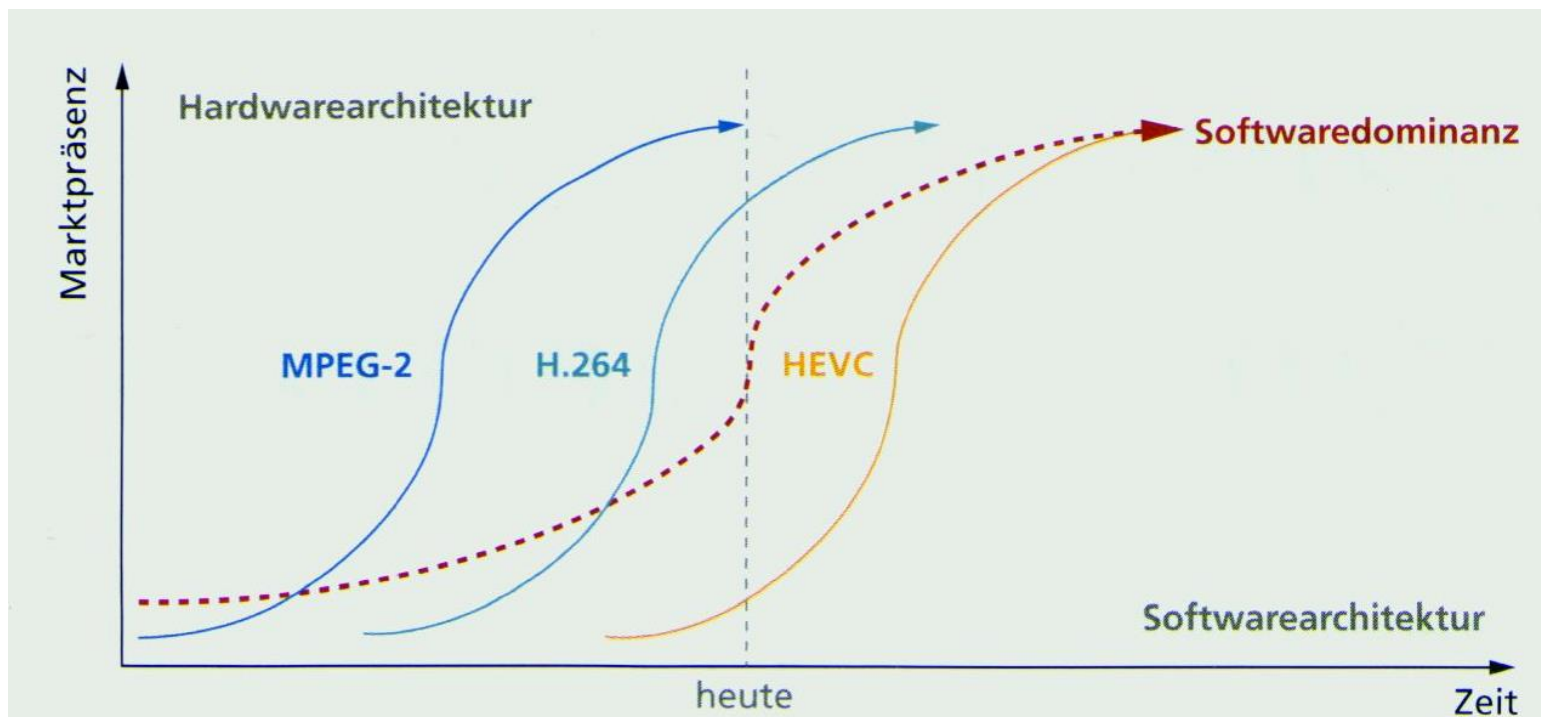
# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **MPEG стандартите се използват за:**
- **MPEG2 - за кодиране на SD ТВ;**
- **MPEG4 - за кодиране на SD и HD ТВ;**
- **H265 (HEVC) - за кодиране на HD и UHD (4K).**

# ТЕЛЕКОМ 2019

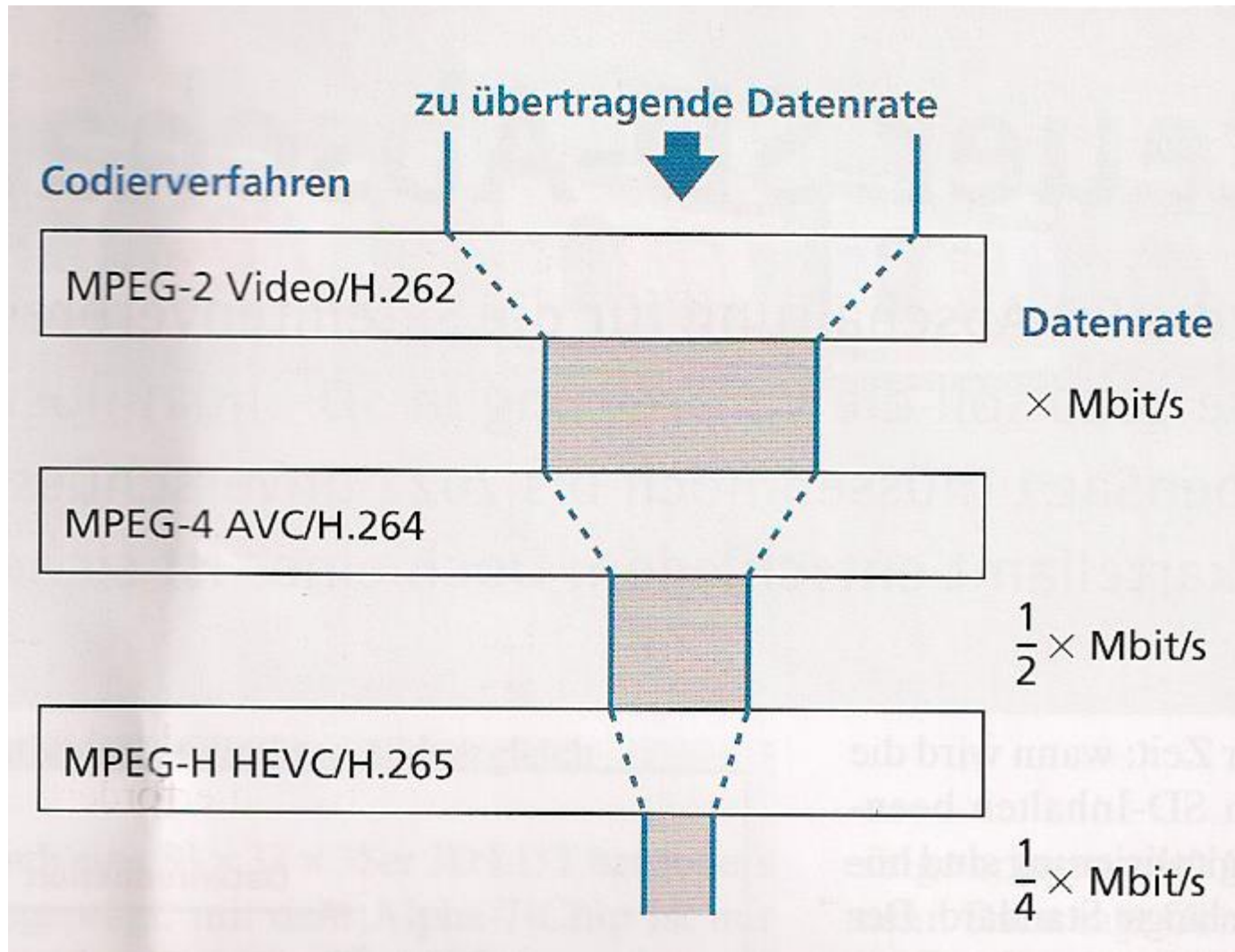


# ТЕЛЕКОМ 2019



**Съвремено състояние на цифровата обработка на телевизионен сигнал с цел съкращаване скоростта на цифровия поток.**

# ТЕЛЕКОМ 2019



# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **За получаване на качество на изображението, сравнимо с PAL изображение, е необходима скорост на цифровия поток около 4 – 5 Mbit/s при MPEG-2 и около 2 – 2,5 Mbit/s при MPEG-4.**
- **Най-често цифровият поток се съкращава до около 1,5 Mbit/s при MPEG-2 и около 1 Mbit/s при MPEG-4.**

# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- **В спътниковата телевизия при кодирането с HEVC/H265 в един транспондер се пренася една UHD телевизионна програма и по рядко две UHD телевизионни програми.**
-

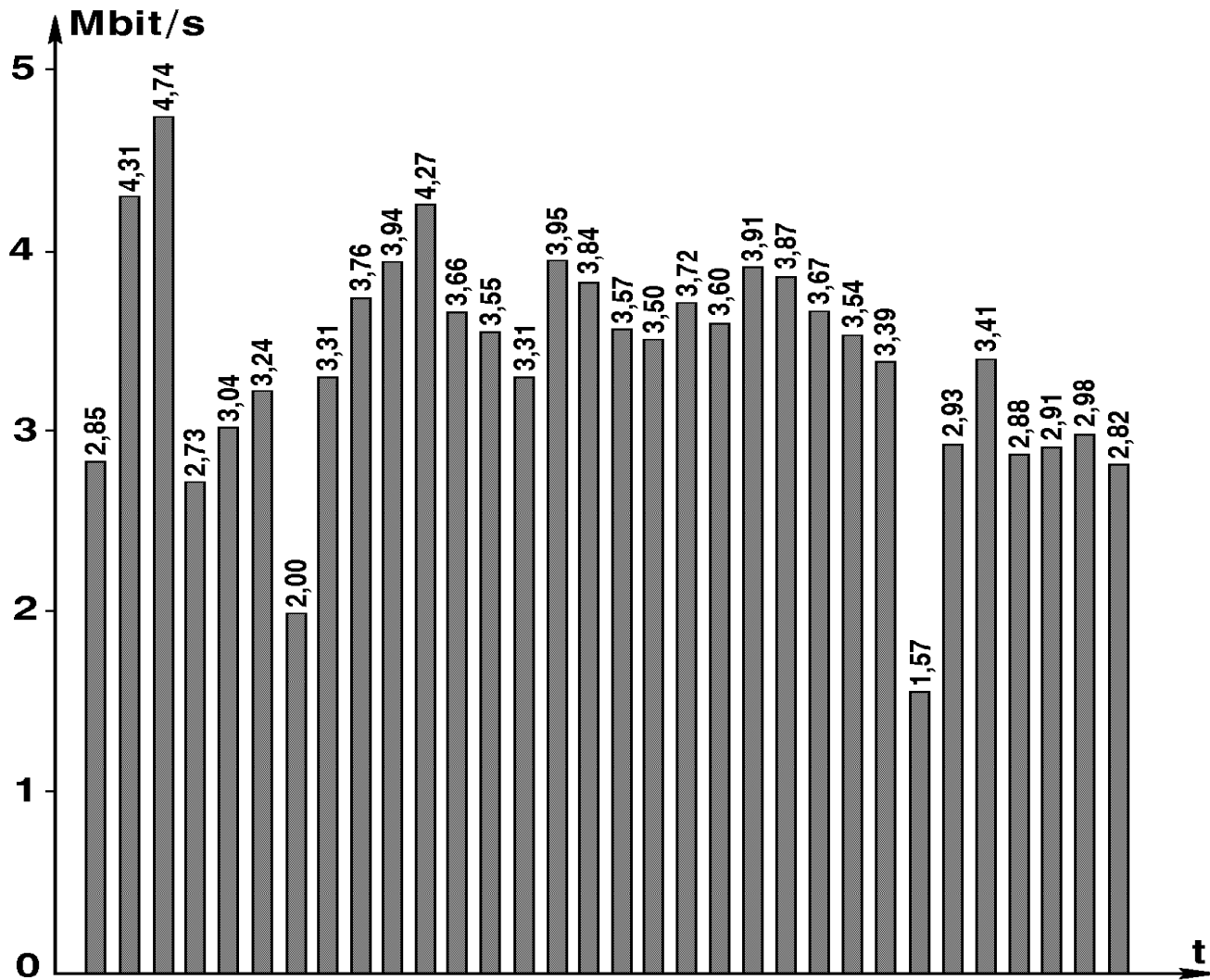
# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- При цифрова телевизия в един наземен телевизионен канал се предават до **4 телевизионни програми** при кодиране с MPEG-2 и до **8-10 програми** при кодиране с MPEG-4
- и **15 – 20 програми** при кодиране с H265/H265



# *ТЕЛЕКОМ 2019*

- **В съвременното състояние на MPEG-4 кодиране се препоръчва:**
- **2,5 Mbit/s при спортни програми;**
- **2,2 Mbit/s при филмови програми;**
- **1,8 Mbit/s при статист. мултиплексор.**



**Промяна скоростта на цифровия поток на телевизионната програма БНТ1 в изхода на статистически мултиплексор при кодиране с MPEG-2.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **В пакета на А1 на спътника Hellas Sat 3 39° Е на транспондера 12117 GHz (30000 Mbit/s) се предават 11 HD програми и 34 SD програми, кодирани по стандарта H265 (HVEK).**
- **В пакета на Виваком на спътника Intelsat 38 45° Е на транспондера 11475 GHz (30000 Mbit/s) се предават 4 HD програми и 31 SD програми, кодирани по стандарта H254 (MPEG4).**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **В пакета на Булсатком на спътника Hellas Sat 3 39° E на транспондера 11214 GHz (30000 Mbit/s) се предават 17 SD програми, кодирани по стандарта MPEG2.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Универсалното видео кодиране ( VVC ) (Versatile Video Coding) е бъдещ стандарт за кодиране на източника на телевизионните програми. Нарича се още Future Video Coding (FVC) или ITU H.266.**
- **VVC е наследник на системата HEVC. Очаква се да се появи към октомври 2020 г.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **В разработването на системата VVC участват 33 организации и компании и се очаква да се постигне по-висока ефективности и до 50 % по-висока компресия на цифровия сигнал в сравнение с HEVC.**

# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Това ще позволи в един спътников транспондер да се пренасят два 8K телевизионни канала или в един телевизионен канал от наземната телевизия да се пренасят до 20 HDTV програми.**

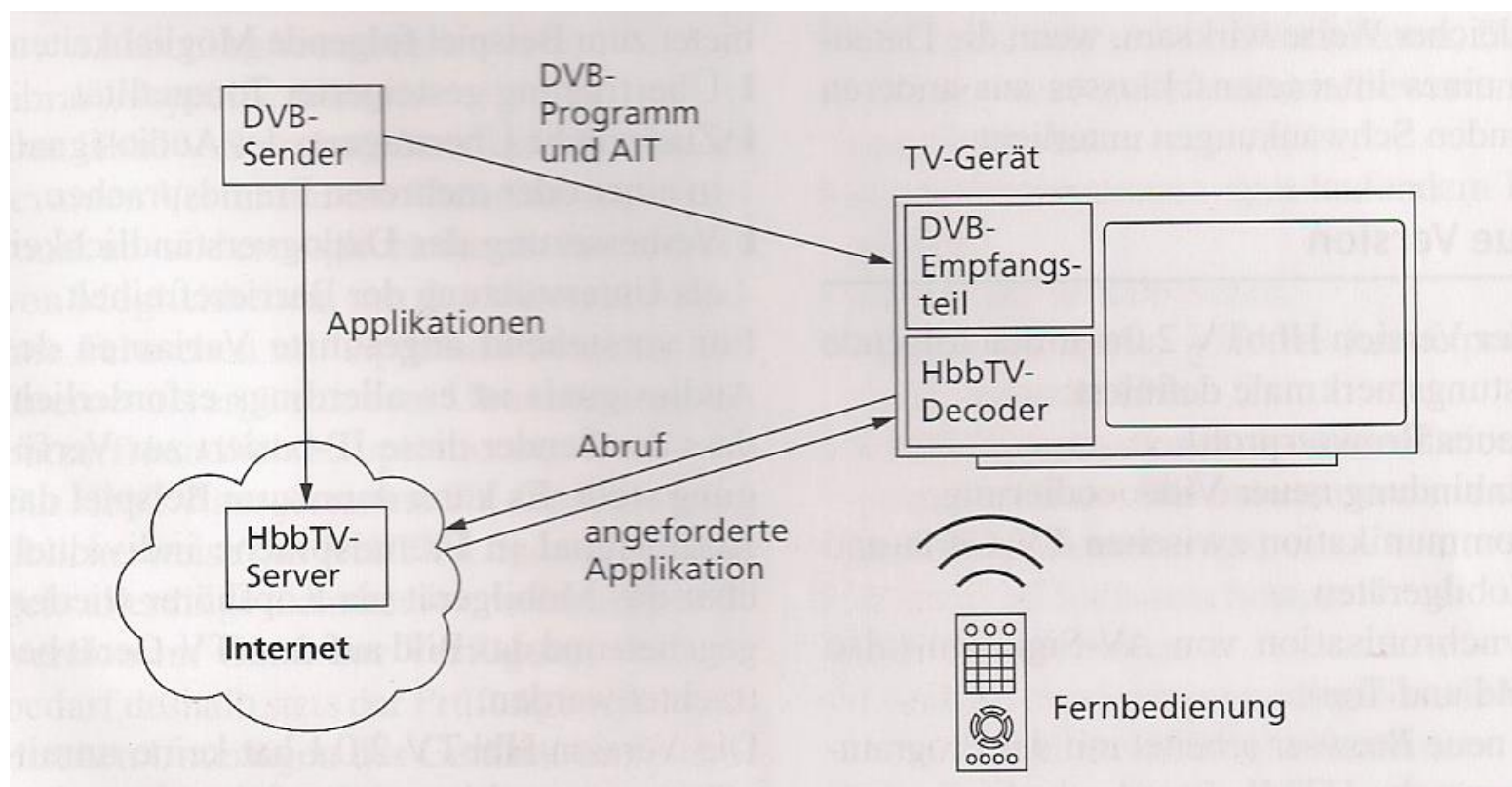
# ***ТЕЛЕКОМ 2019***

- **Технически VVC е продължение и развитие на системата за кодиране HEVC, като са внесени известни съществени усъвършенствания.**
- **VVC ще даде и тласък в разпространяването на 4K телевизионните програми.**



# ТЕЛЕКОМ 2019

## Бъдещето принадлежи на хибридната телевизия



**Благодаря за вниманието Ви.**

