



# Novosti v telekomunikacijah

---

prof. dr. Janez Bešter



# Vsebina

---

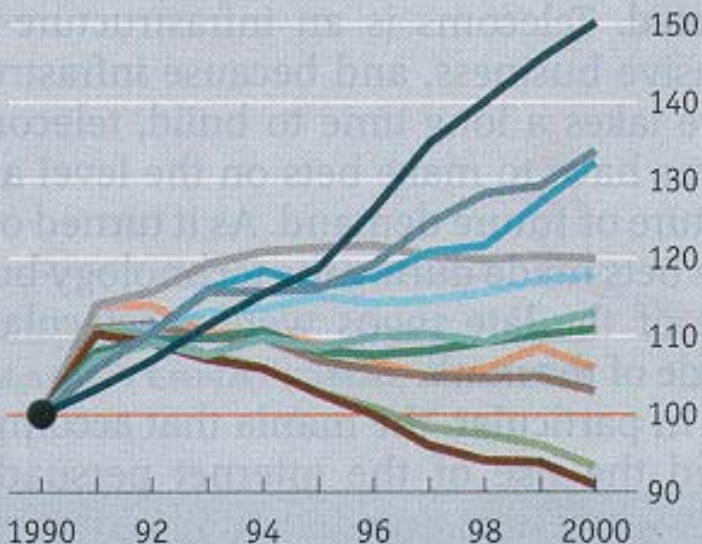
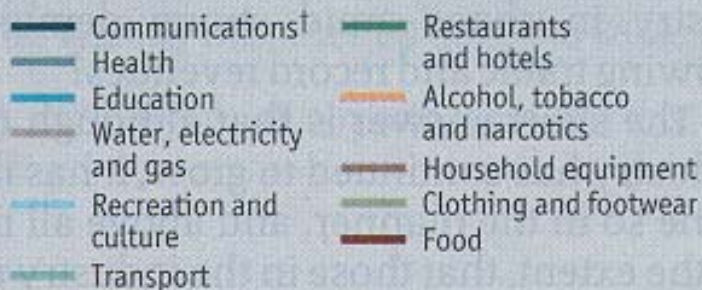
- Stanje in trendi
- Tehnološke novosti
- Nove storitve
- Sklep



# Stanje v ICT (TK in IT)

## Phones, not beer

Household spending in OECD countries\*, 1990=100



\*Excludes Hungary, Norway, Slovakia, Switzerland and Turkey

†Telecommunications equipment and services, and postal services

Source: OECD, SNA database

## WORLDWIDE TELECOMMUNICATION MARKET REVENUE FORECAST (US\$ BILLION)

	2002	2003	2004	2005	2006	CAGR
Asia	300	315	335	352	368	5%
Eastern Europe	59	65	70	75	81	8%
Latin America	95	100	107	116	125	7%
Middle East and Africa	60	65	72	78	83	8%
North America	439	466	494	528	560	6%
Western Europe	307	324	336	351	365	4%
<b>Total</b>	<b>1,260</b>	<b>1,335</b>	<b>1,414</b>	<b>1,500</b>	<b>1,582</b>	<b>6%</b>

Source: Operators, Regulators, hot telecom research

## Crisis? What crisis?

Global telecoms market



\*Estimate †Forecast

Source: International Telecommunication Union



# Razvoj TK 1 - povezljivost

## ■ Povezljivost

- tehnologija
  - telegraf, telefon
  - neposredne povezave, operater - "inteligenca"
  - mehanske, elektronske centrale, inteligentni sistemi
- vsebina
  - udeleženci sami generirajo vsebine – govor
- interaktivnost med dvema udeležencema

## ■ Slika

- tehnologija
  - črno-bela in barva televizija
  - tehnologija v vlogi povezljivosti
- vsebina
  - vsebine se distribuirajo iz centra vsem udeležencem
  - udeleženci nimajo veliko vpliva na vsebine
- ni interaktivnosti, enosmerna multimedijaska povezljivost





# Razvoj TK 2 - interaktivnost

## ■ Mobilnost

- tehnologija
  - začetek 1893 - Tesla, CB, NMT, GSM, UMTS, začetki mobilne multimedije
  - tehnologija v vlogi povezljivosti
- vsebina
  - udeleženci sami generirajo vsebine – govor, SMS
- mobilna interaktivnost med dvema udeležencema

## ■ Interaktivnost

- tehnologija
  - integracija mobilnih in fiksni, žičnih in brezžičnih sistemov ter storitev
  - tehnologije v vlogi povezljivosti in interaktivnosti
- vsebina
  - udeleženci sami generirajo vsebine – govor, SMS, MMS, ...
  - vsebine tudi na strežnikih, sodelovanje sistema
- mobilna interaktivnost med udeleženci
- mobilna interaktivnost med udeleženci in sistemom





# Trendi v telekomunikacijah

## ■ Tehnologija deluje

- omogoča realizacijo praktično vseh storitev

## ■ Storitve danes

- telefonija (fiksna - mobilna)
- internetne storitve
- radijske in TV storitve

Storitev	pasovna širina
fiksna telefonija	64 kbit/s
mobilna telefonija	9.6 kbit/s
internet (web)	14 kbit/s – 128 kbit/s
hitri internet (web)	128 kbit/s – 10 Mbit/s
avdio streaming	12 kbit/s – 220 kbit/s
video streaming	28 kbit/s – 2 Mb/s
videokonferenca	128 kbit/s – 5 Mbit/s
video na zahtevo	400 kbit/s – 5 Mbit/s

## ■ Nove (internetne) storitve

- govorna telefonija, videokonference, pretočni avdio in video, video na zahtevo, spletna televizija, e-igre, e-poslovanje, e-izobraževanje, ...

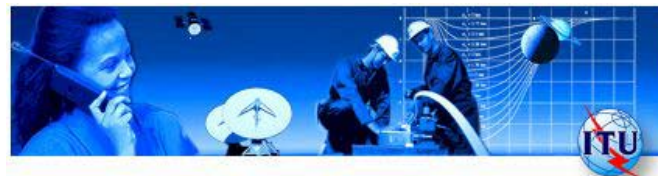
## ■ Uporaba

- novi koncepti bodo zaživel, ko jih bo začela uporabljati širša populacija
- penetracija GSM 75 %, internet 20 - 30 %
- novi terminali (multimedijski mobilni terminali, TV komunikatorji, igralne konzole, komunikacijska očala, ...)



# Telecom Ženeva 2003

- Eden največjih svetovnih dogodkov s področja telekomunikacij (na 4 leta, po novem na 3 leta)
- Poudarki
  - 1991 – HDTV
  - 1995 – Information highway
  - 1999 – Convergence
  - 2003 – Inovations in infrastructure, Inovations in content
    - Inovacijska okolja in konvergenca univerz z industrijo
- Ključne besede v 2003
  - mobilnost, internet, širokopasovnost
  - triple play – voice, data, video
  - NGN, integracija
  - inovativnost storitve, vsebine (tudi 3<sup>rd</sup> party development)
  - intenzivno uvajanje ICT na vsa področja življenja
    - eHealth, eSafety, eGovernment, ...
  - **Inovacijska okolja**





# Koncept sodobnih omrežij in storitev

## ■ Dva sloja

- sloj kontrole storitev
- sloj prenosa podatkov

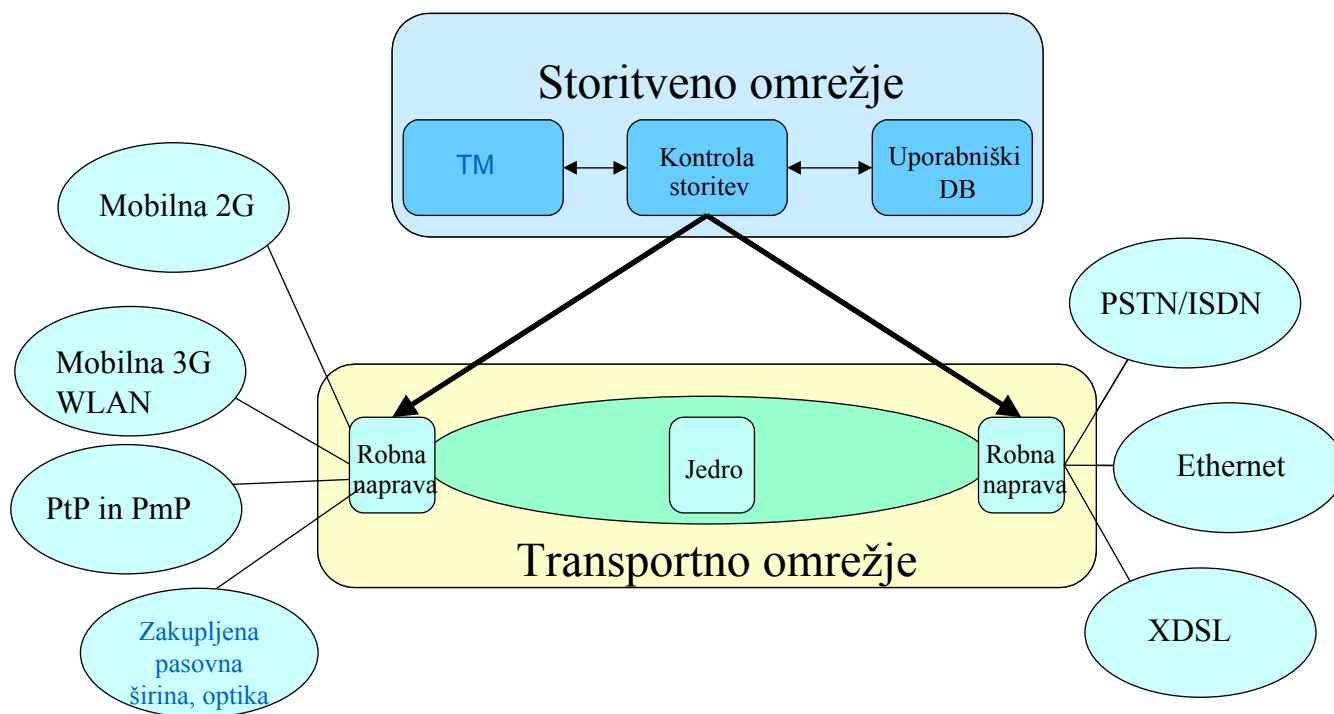
## ■ Prenos neodvisen od storitev

## ■ Dostop

## ■ Hrbtenica

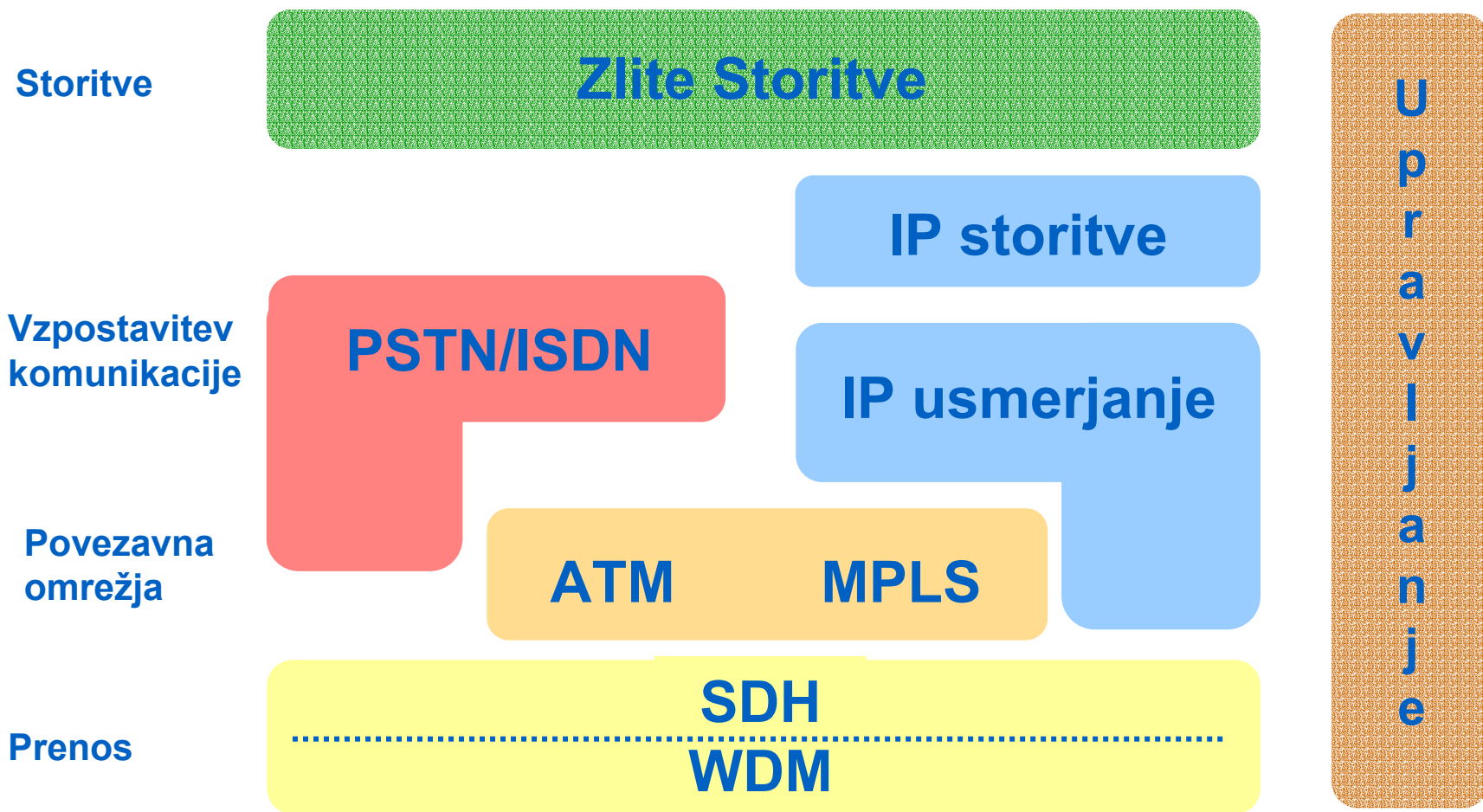
## ■ Rob

- inteligenca v robnih napravah



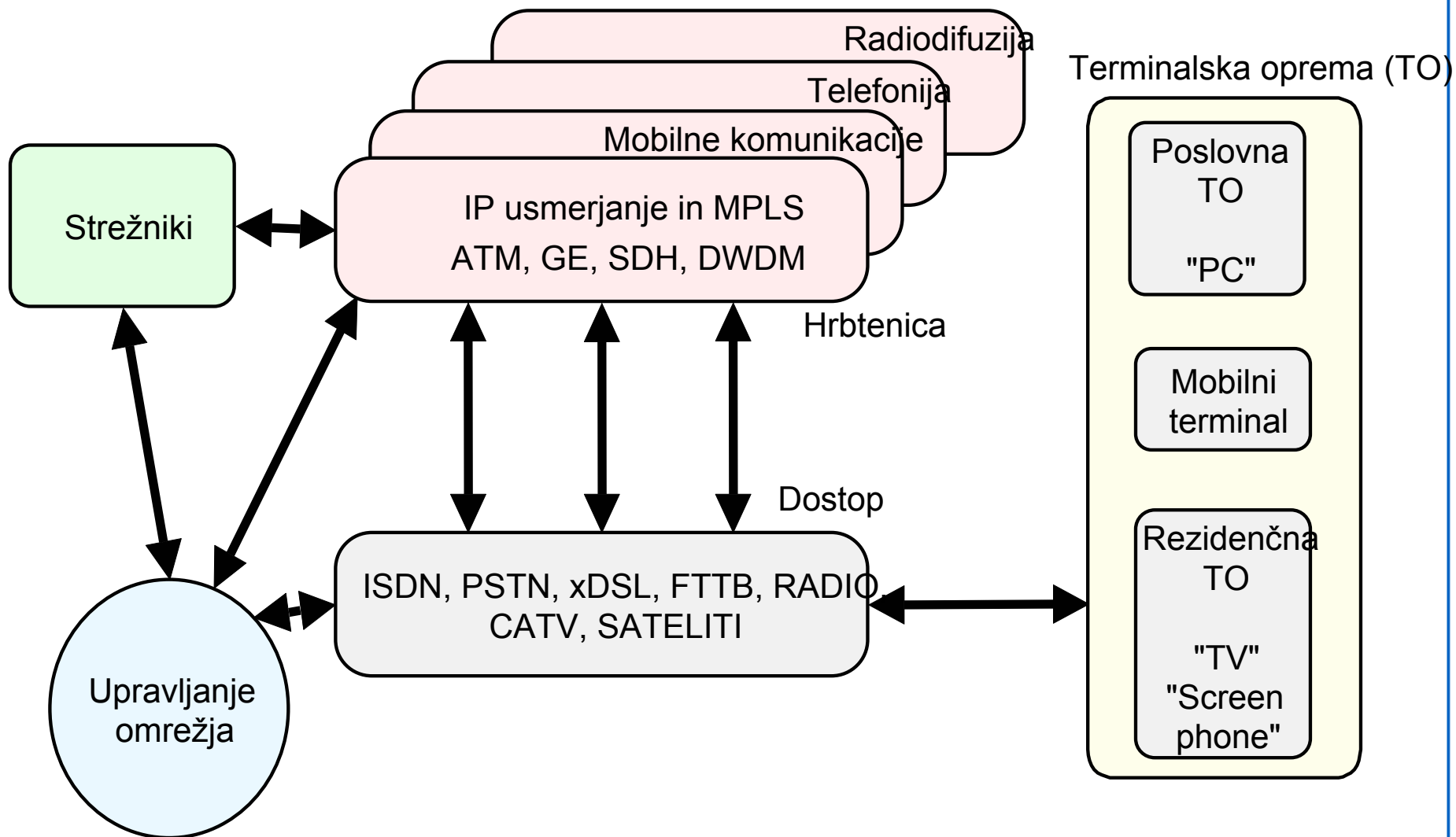


# Ogrodje sodobnih omrežij





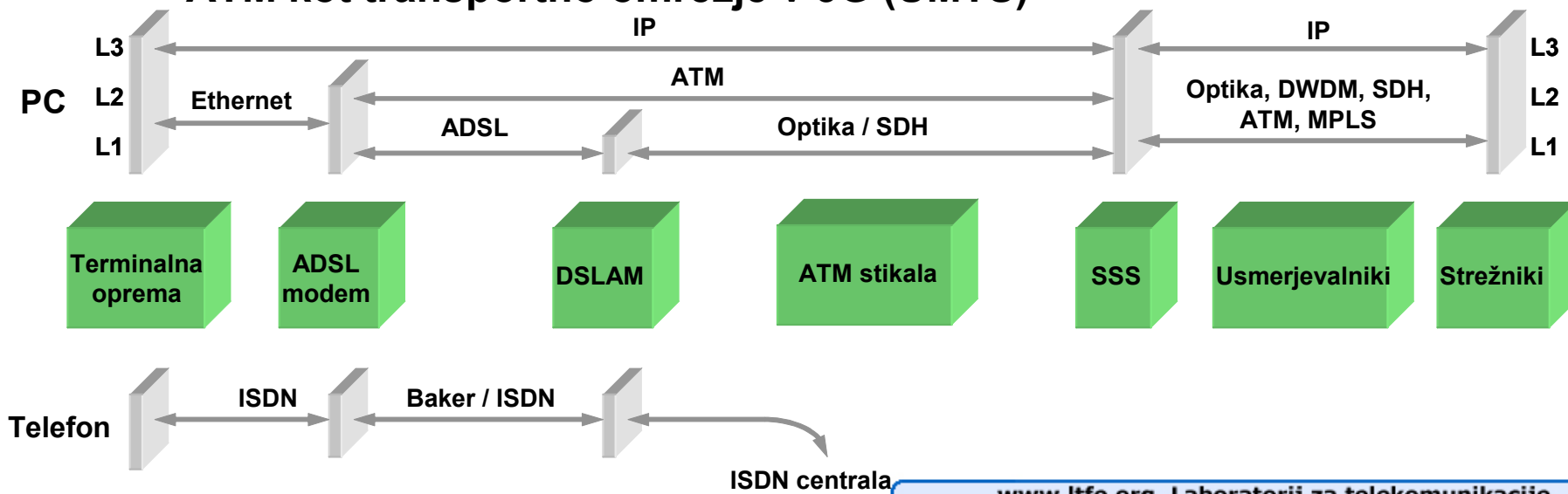
# Slovenska informacijska infrastruktura





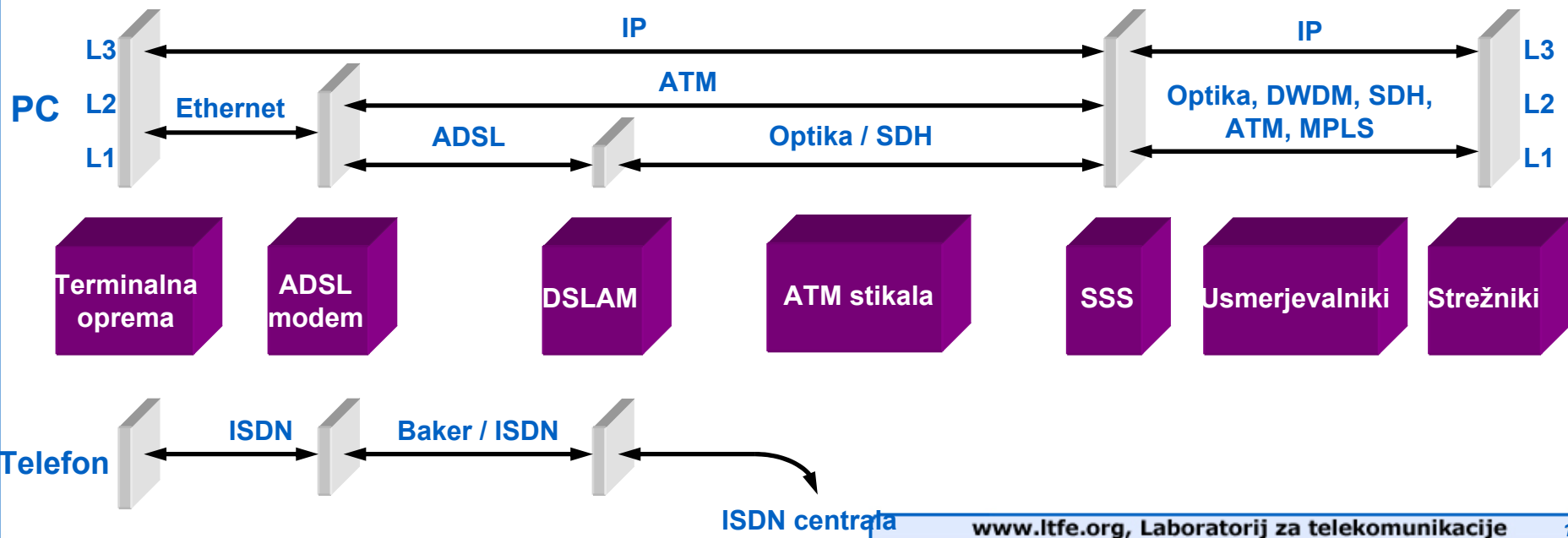
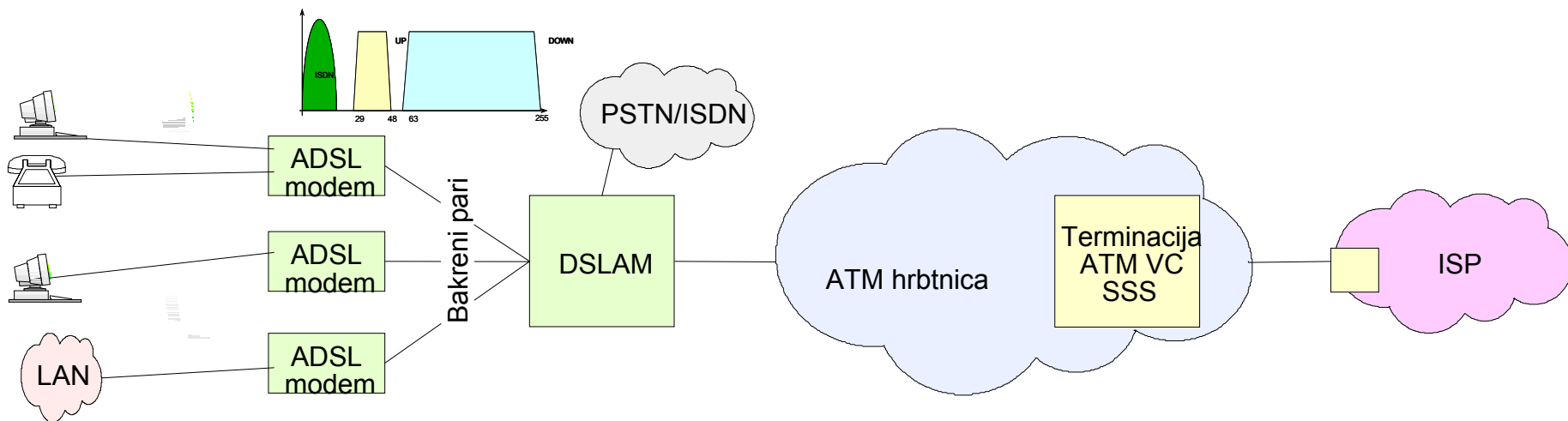
# Fiksne dostopovne tehnologije

- Na dostopu bodo uporabljene različne tehnologije, odvisno od potreb, cene, uporabe
- Ethernet se iz dostopa širi tudi v hrbtenico
  - Metro-Ethernet
- ATM se in hrbtenice seli na dostop
  - xDSL
  - ATM kot transportno omrežje v 3G (UMTS)



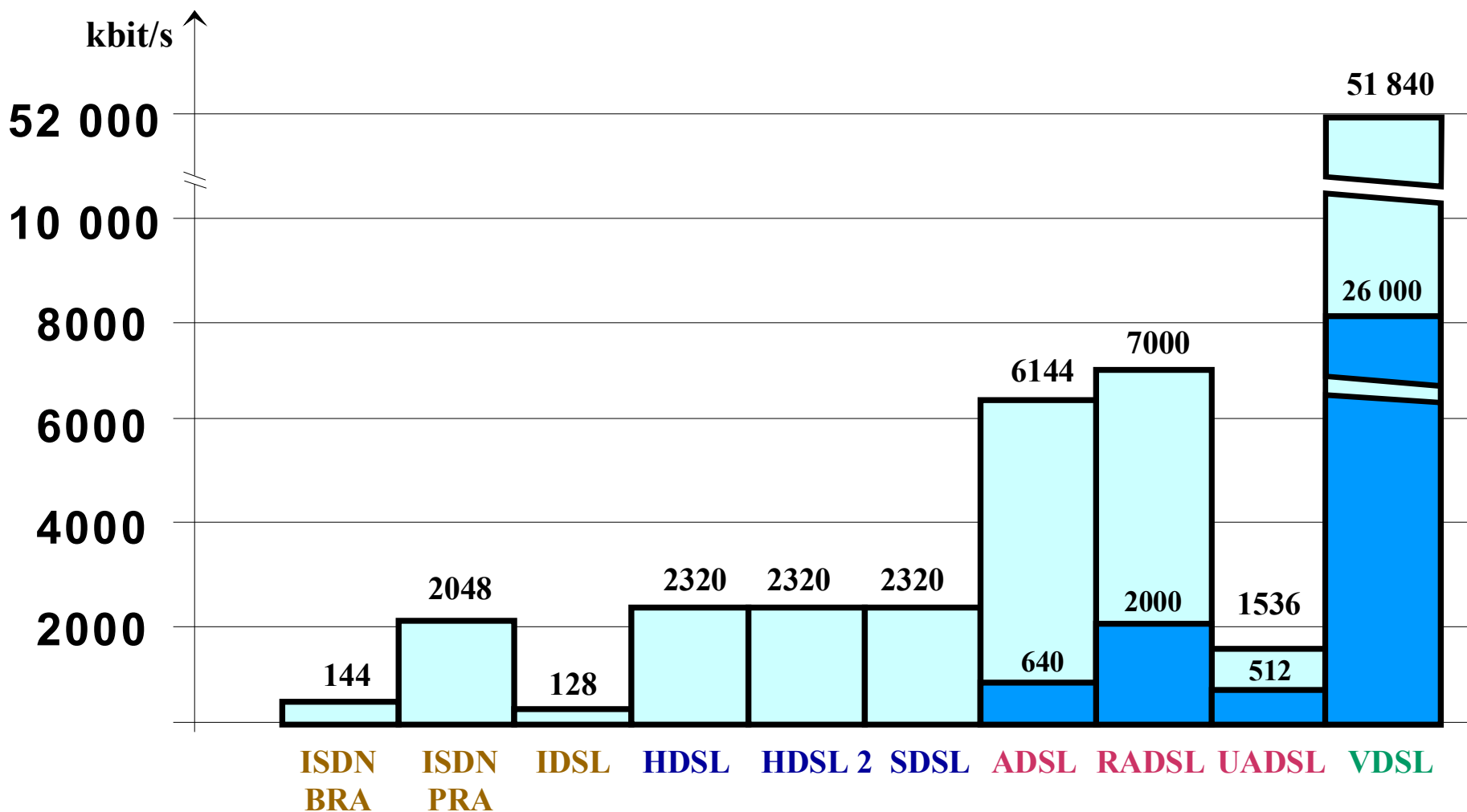


# Koncept uvajanja ADSL



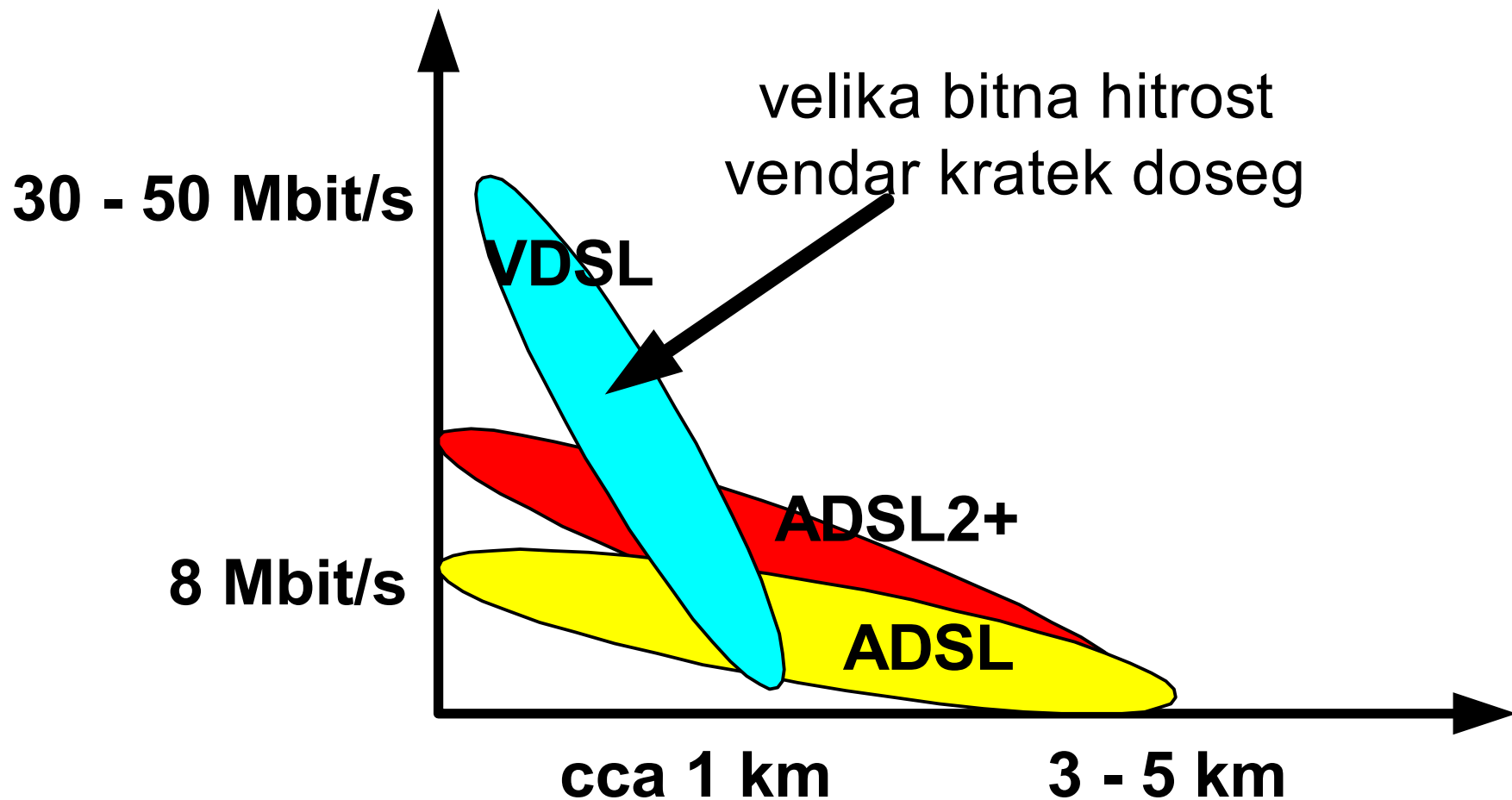


# XDSL tehnologije





# ADSL, ADSL2 in VDSL (Vir: Telekom Slovenije)





# Primerjava xDSL : kabelska omrežja

## ■ xDSL

- enostavna nadgradnja omrežja (že ima topologijo zvezde)
- dobra razširljivost
- na dostopu zagotovljena prenosna hitrost na uporabnika
- podpora kakovosti storitev (na primer ATM na sloju podatkovne povezave)
- namestitev zahteva instalacijo razcepnika pri uporabniku
- večja varnost prenosnega kanala
- asimetričen način prenosa
- "always on" delovanje

## ■ Kabelska omrežja

- zahteva spremembo topologije omrežja in ojačevalnikov
- razširljivost zahteva spremembe v topologiji omrežja
- že v dostopu si uporabniki delijo isto pasovno širino
- težja podpora QoS
- enostavna namestitev modema
- skupen prenosni kanal zahteva posebne varnostne algoritme
- asimetričen način prenosa
- "always on" delovanje



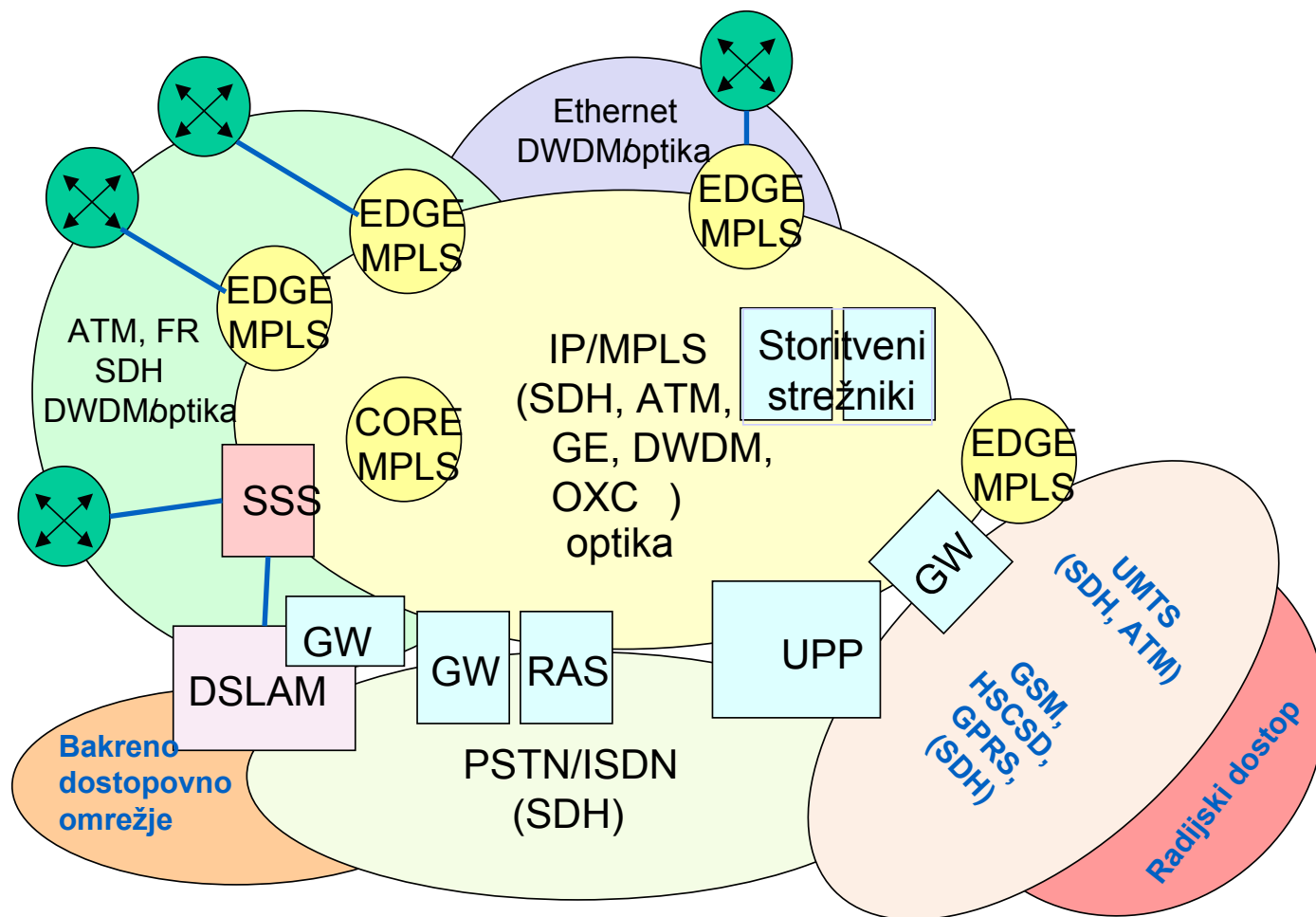
# Jedro omrežij

- V BB transportnih omrežjih NGN bodo prevladovala naslednje ključne tehnologije
- **IP/MPLS/GMPLS**
  - IP kot storitveni in kontrolni sloj
  - MPLS/GMPLS kot TE sloj
- **Ethernet kot najbolj razširjena dostopovna tehnologija**
  - 100 Mbit/s, 1 Gbit/s, 10 Gbit/s, ...
- **SDH bo še ostal eden glavnih mehanizmov za okvirjanje**
  - velika razširjenost tehnologije med operaterji
  - zaščitni mehanizmi
- **DWDM**



# Sodobno omrežje

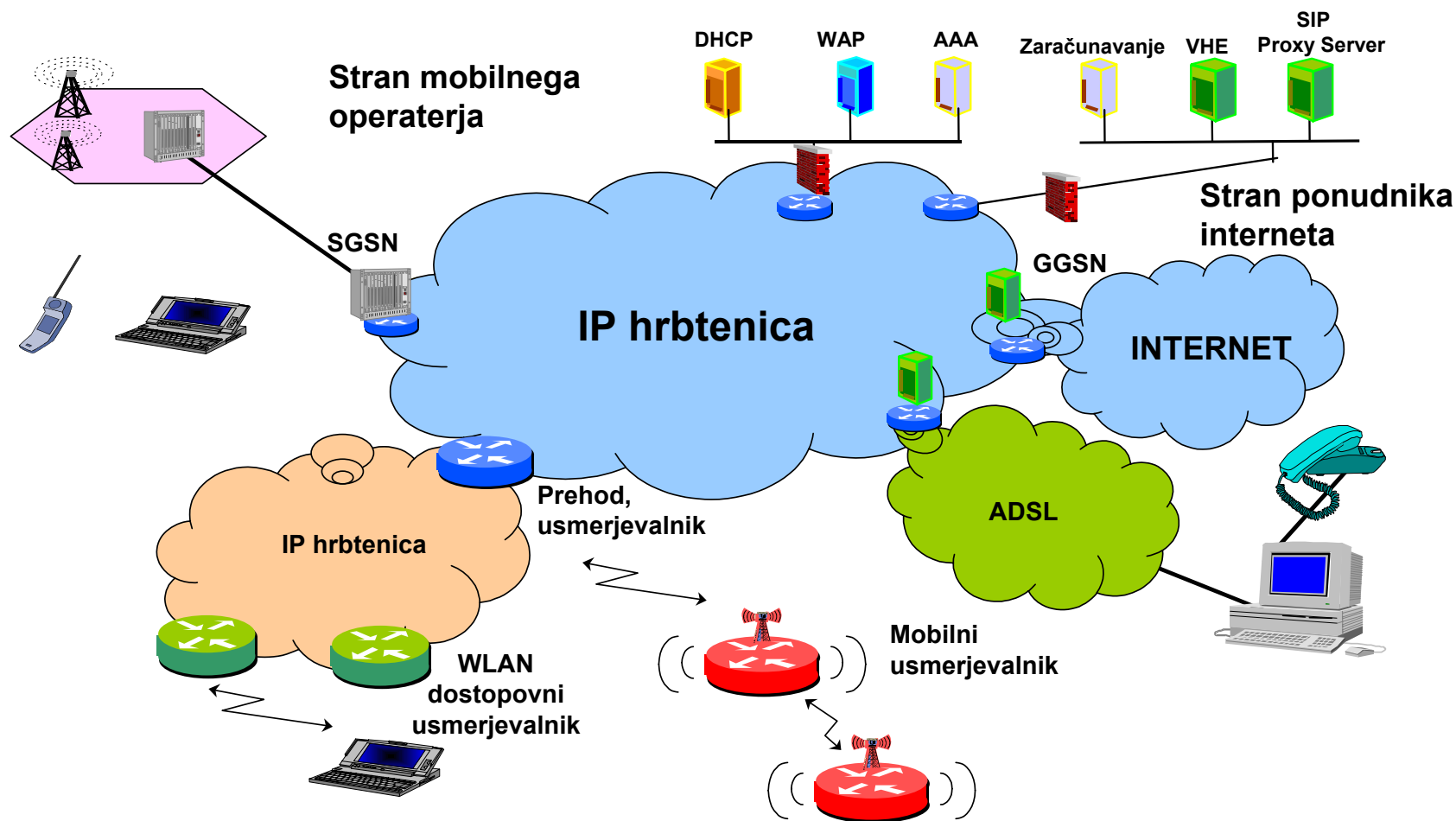
- IP kot centralni del zlivanja omrežij in storitev
  - tako za fiksna kot za mobilna omrežja





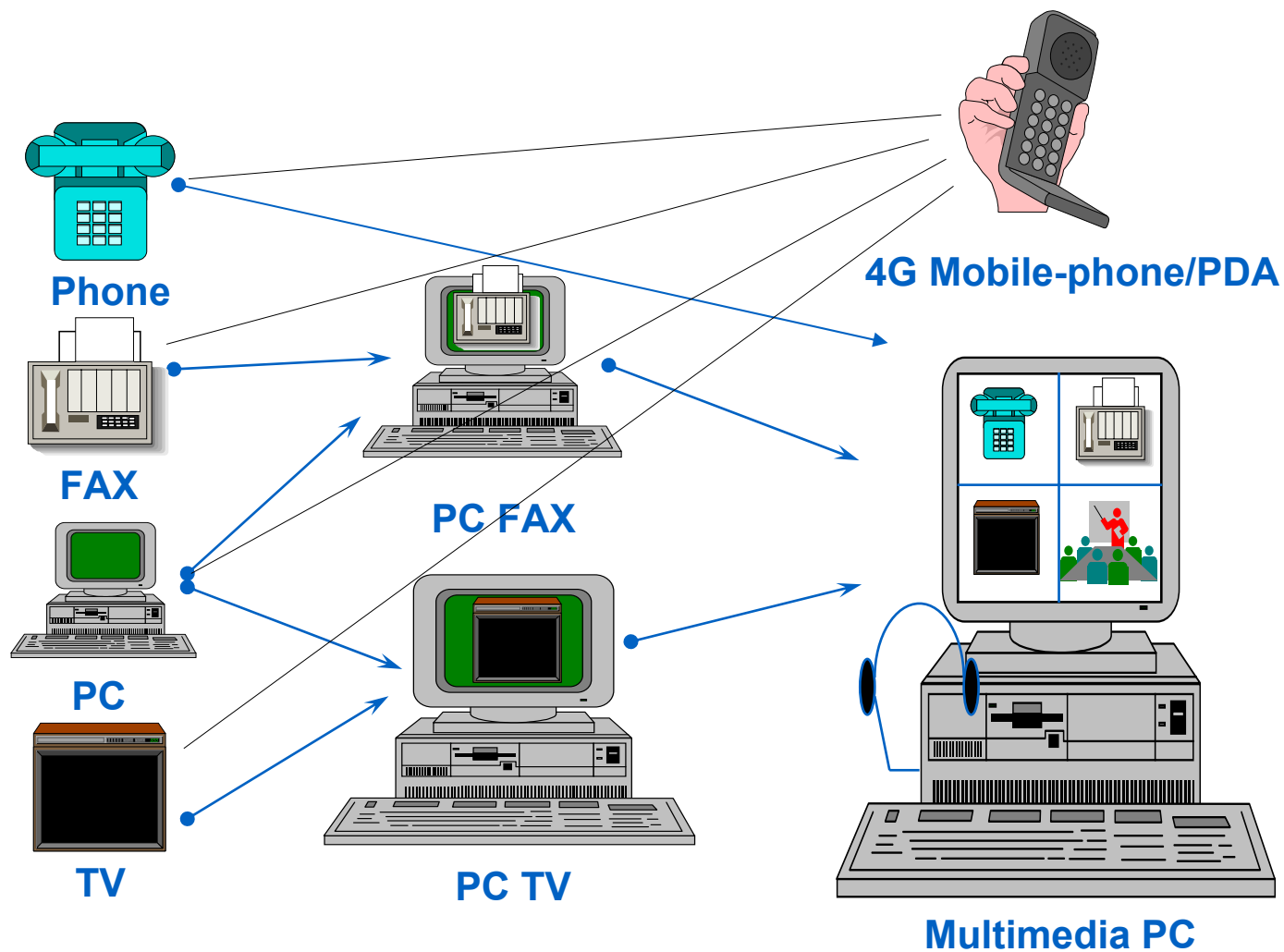
# Koncept NGN

- Omrežje naslednje generacije
  - konvergenca obstoječih omrežij



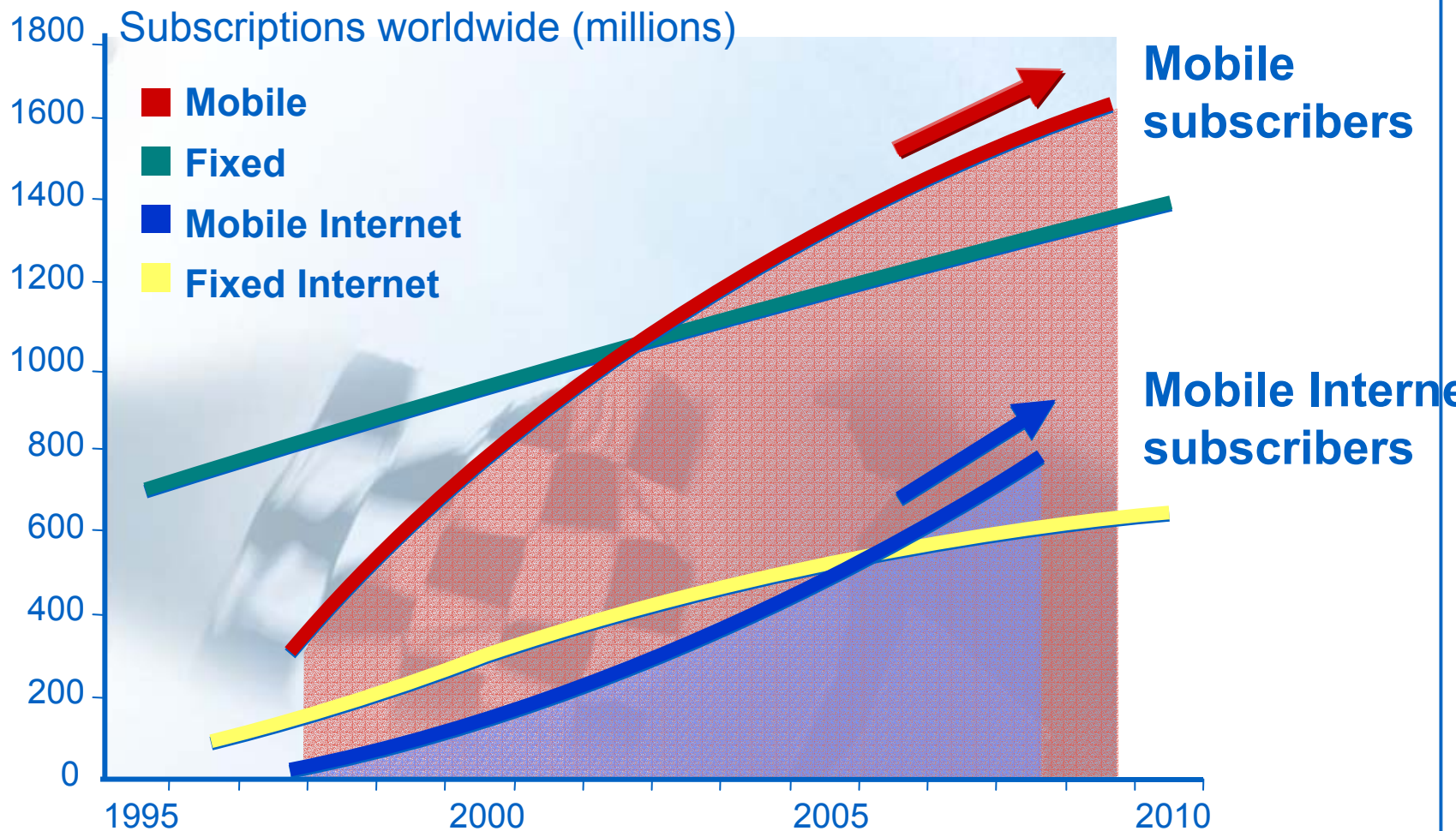


# Uporabniški terminali (Vir: ITU-T 2002)



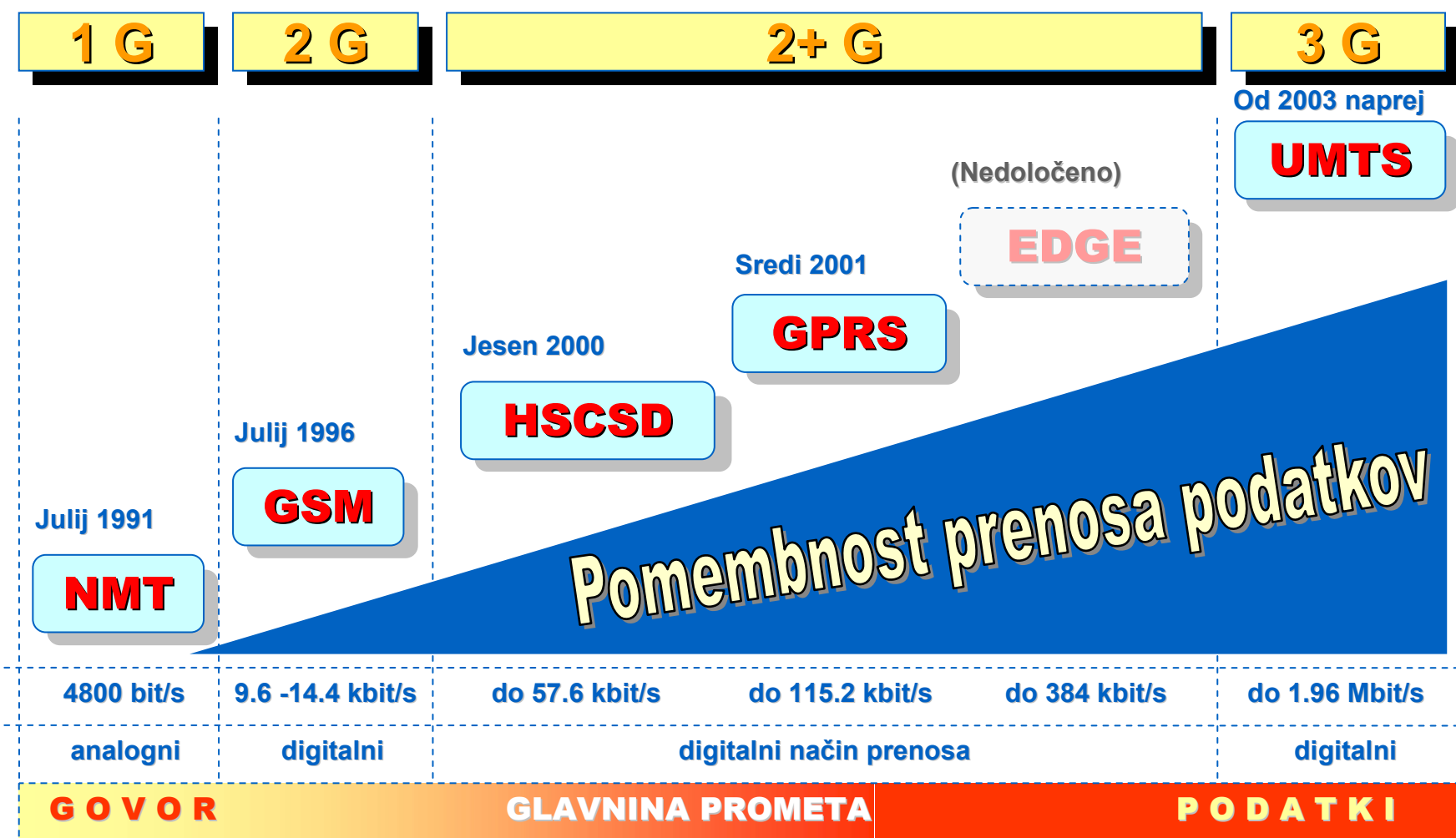


# Fiksno : Mobilno





# Razvoj mob. komunikacij v Sloveniji



NMT (Nordic Mobile Telephony)

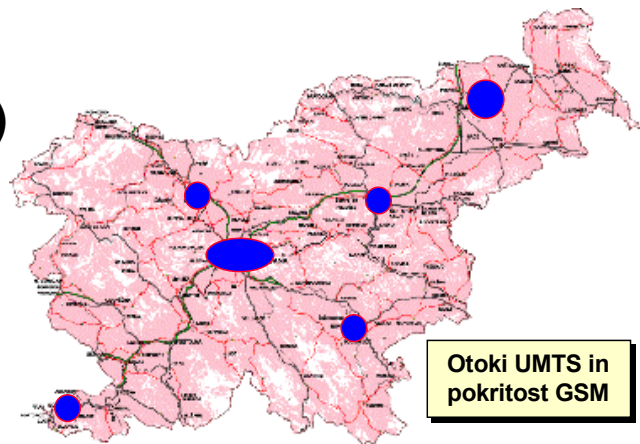
HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)

EDGE (Enhanced Data for GSM Evolution)



# UMTS

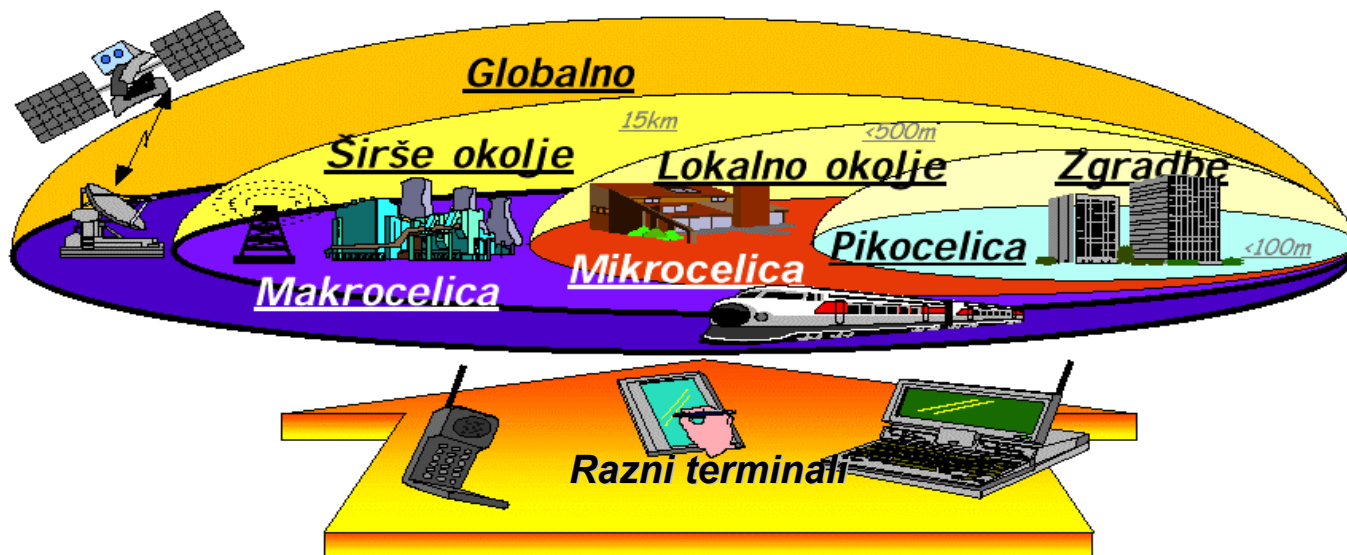
- **Novo, vzporedno omrežje**
  - novi frekvenčni pasovi (podeljevanje licenc)
  - nova oprema (uporabniška in operatorska)
  - dopolnitev obstoječega omrežja
- **Hitrosti prenosa (do 384 kbit/s)**



144 kbps - globalno

384 kbps - urbano

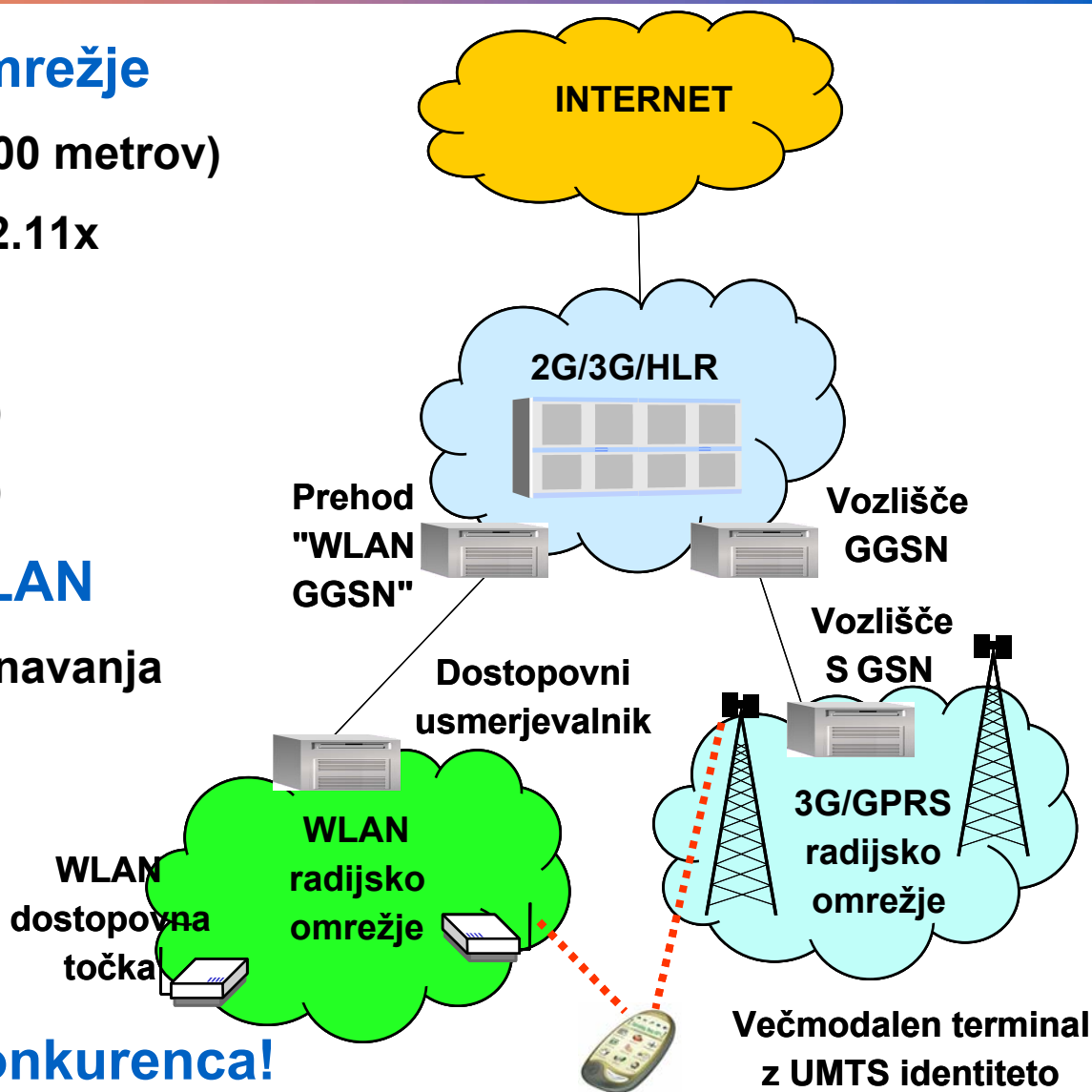
2 Mbps - lokalno





# Prenos WLAN

- **Brezžično lokalno omrežje**
  - omejen doseg (cca. 100 metrov)
  - družina tehnologij 802.11x
- **Prenosne hitrosti**
  - do 11 Mbit/s (802.11b)
  - do 54 Mbit/s (802.11g)
- **Prehajanje 2G/3G/WLAN**
  - enotna shema zaračunavanja
  - operatorski WLAN
    - NeoWLAN (Mobitel)
    - oWLAN (SiMobil)
- **Dopolnjevanje, ne konkurenca!**





# Razvoj mobilnih terminalov

- 1979: Prvi laptop (340kB spomina, uporabljala NASA)



- 1984: Prvi prenosni mobilni NMT telefon (Nokia)
- 1987: Pojav prvih žepnih telefonov s težo manjšo od 1 kg
- 1992: Slovenija je mednarodno priključena v internet

← MOBILNOST <<< **KONVERGENCA** >>> ZMOGLJIVOST →



Telefon  
GSM/GPRS



Telefon  
GSM/GPRS/UMTS



Dlančnik  
WLAN/GSM/UMTS

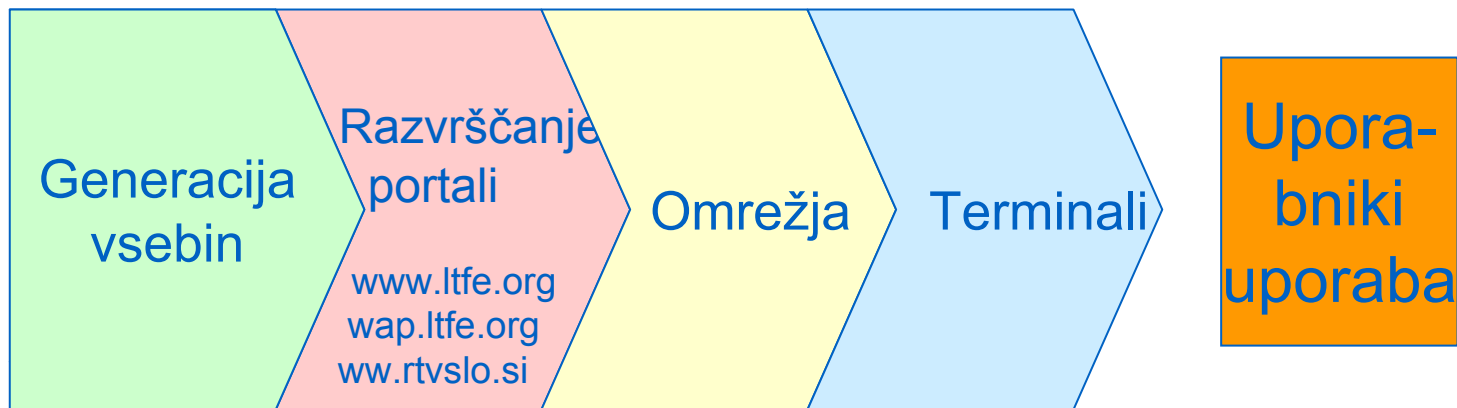


Tablični računalnik  
WLAN/GSM/UMTS



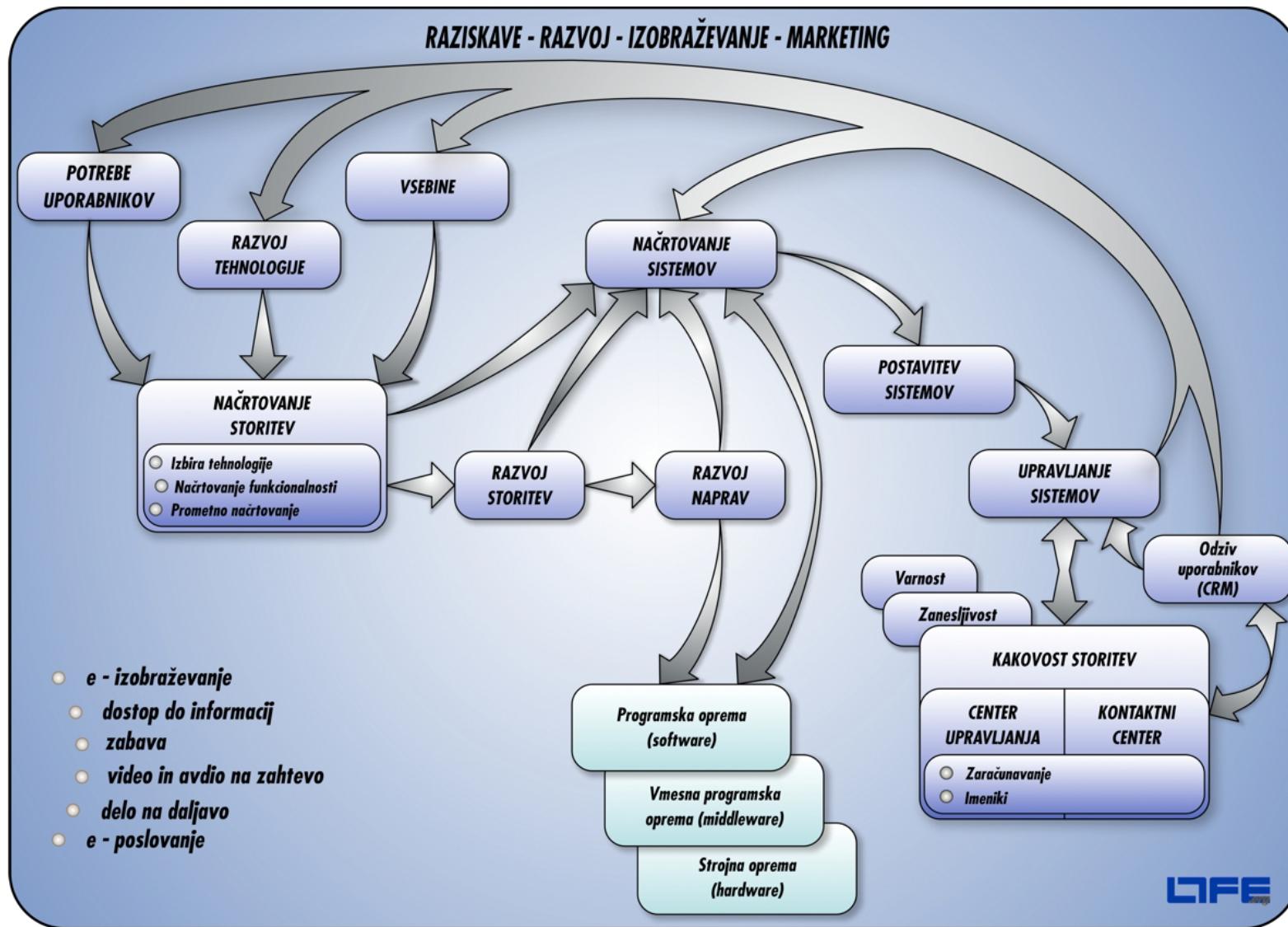
# Uporaba vsebin in storitev

- **Prava vrednost informacijske družbe je v**
  - “znati koristno uporabljati” in v “generaciji dodane vrednosti”
  - ne le v “imeti tehnologijo”
- **Samo omrežja niso dovolj**
  - pokrita mora biti celotna vrednostna veriga





# TK inženiring

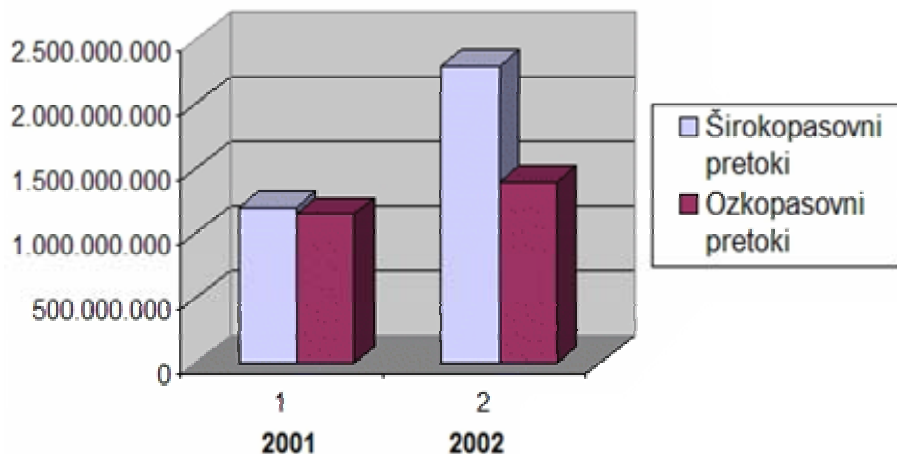




# Video storitve - trendi

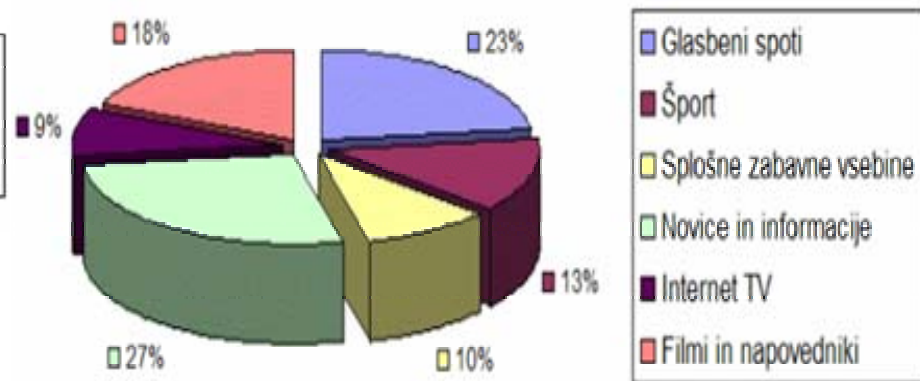
- Vpeljava spletnega videa v nova okolja (mobilna, TV)
- Širokopasovni video
- Kodeki nizkih bitnih pretokov
- Zaščita vsebin – DRM

Primerjava rasti širokopasovnega proti ozkopasovnem videu



Vir: AccuStream iMedia Research

Primerjava video vsebin po kategorijah: 2002  
odstotek streženih video pretokov po kategorijah



Vir: AccuStream iMedia Research



# Širokopasovne video storitve

## ■ Interaktivna TV:

- video na zahtevo – VoD
- vsebine v živo – live
- skorajšnji video na zahtevo – NVoD
- PVR - DVR



## ■ Terminalna oprema:

- set top box – TV komunikator
- osebni računalniki
- igralne konzole
- integrirani TV sprejemniki

## ■ Dostopovne tehnologije:

- xDSL
- kabelski sistemi (CATV)
- optika (FTTH)





# Primer: SiOL TV



- Spletna televizija: prenos TV signala prek protokola IP
- 100+ kanalov
- Dostopovno omrežje: ADSL
- Pasovna širina 3 – 5,5 Mb/s
- Različni terminali
  - televizijski komunikator
  - osebni računalnik

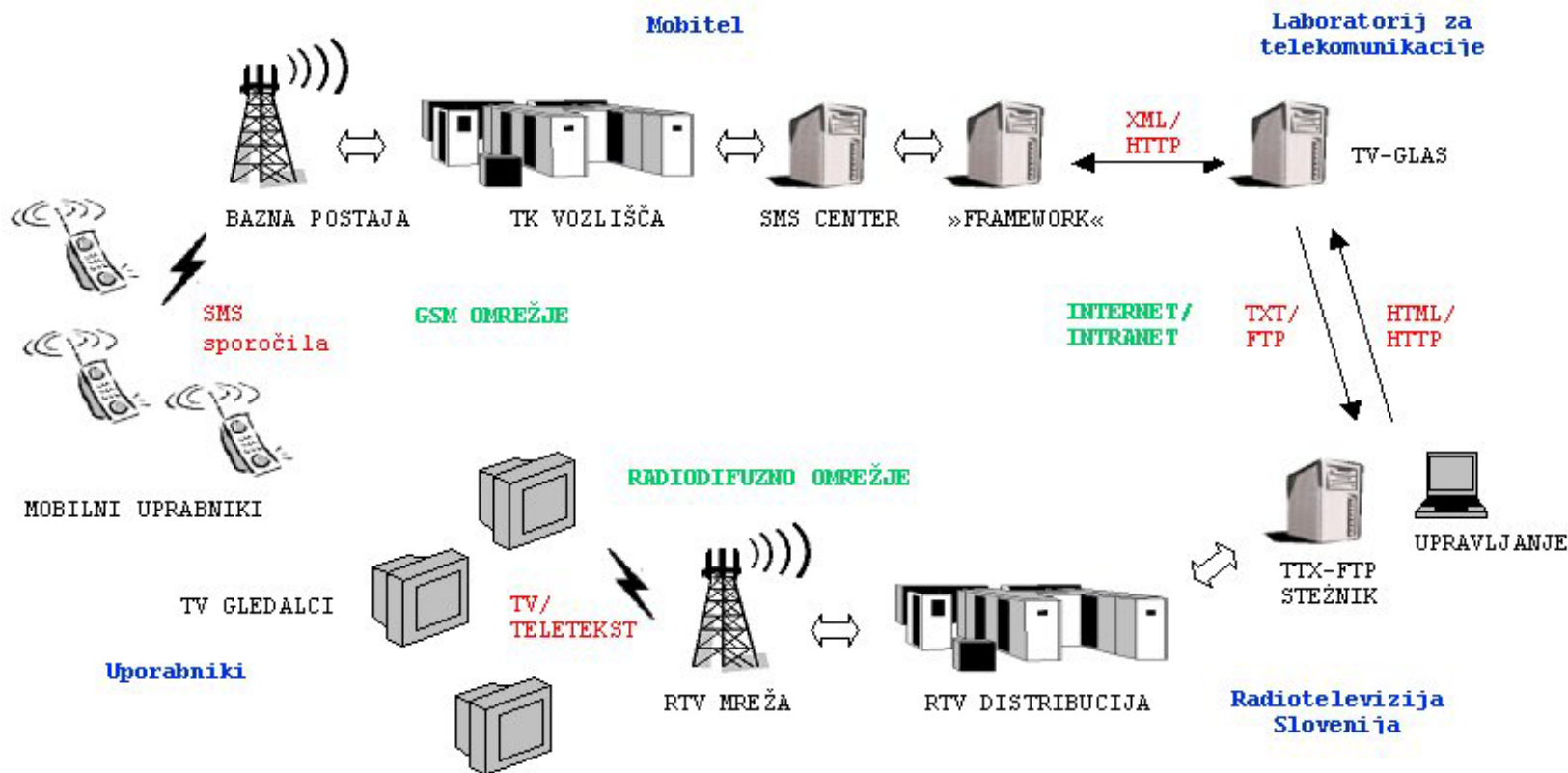




# Primer konvergenčnih SMS storitev

## ■ SMS glasovanje na teletekstu

- sodelovanje med RTV Slovenija, LTFE in mobilnimi operaterji
- konvergenca radiodifuzne mreže in mobilne telefonije
  - uporaba ob oddajah: 2929: TVS 1 (za prvi predlog, 2 za drugi, ...)





# Tele-broadcasting

(Vir: Korea Telecom 2002)

## Media Integrated Multimedia

Voice

Data

Video

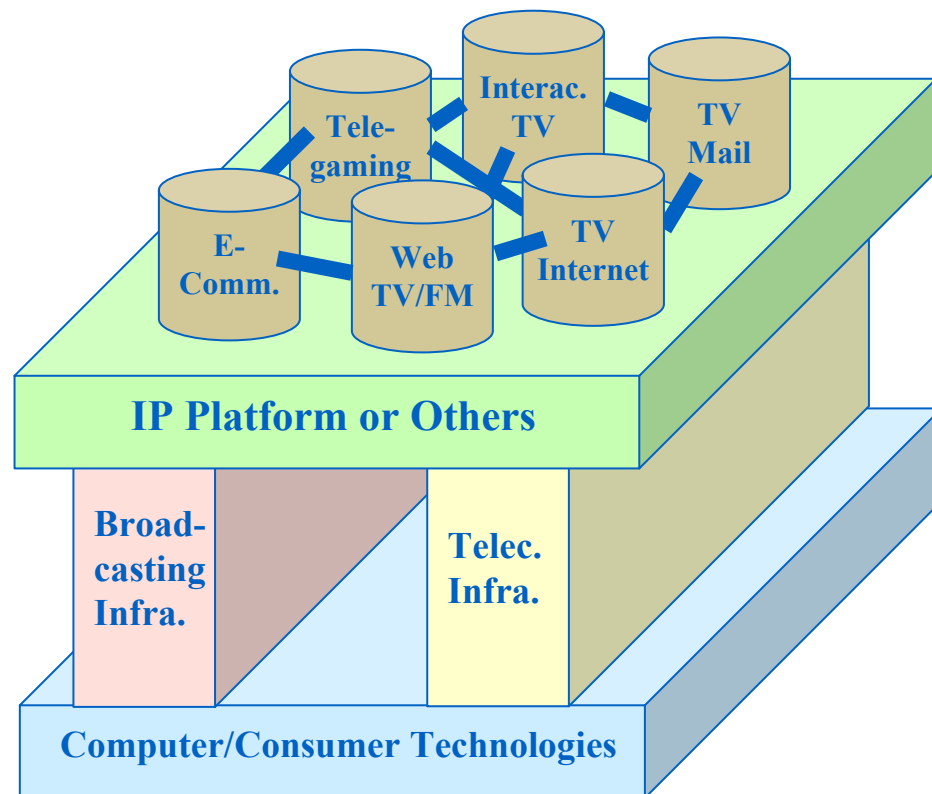


## Service/Business Integrated Multimedia

Internet-based  
Multimedia

Telecom-based  
Multimedia

Broadcas.-based  
Multimedia



## Structural Model of Converged Multimedia



# Razmere v svetu danes

- **Prihodki 100 največjih operaterjev v letu 2000**
  - 1000 milijard \$
  - 78 % obstoječi
  - 22 % novi
- **Obstoječi operaterji še vedno dominirajo**
  - kljub temu da se je trg začel odpirati že pred 20 leti
- **Razlogi**
  - govor !
  - nove storitve ne prinašajo predvidenih prihodkov
  - preživijo samo operaterji, ki imajo zagotovljene stalne prihodke

## Incumbents

Rank	Company	Revenue
1	NTT*	103,093
2	AT&T	65,981
3	Verizon Communications	63,423
4	SBC Communications	51,476
5	BT*	43,775
6	NTT DoCoMo*	42,324
8	Deutsche Telekom	37,479
10	France Télécom	30,828
11	Telecom Italia	26,468
12	BellSouth	26,151
13	Telefónica	26,078
14	KDDI*	25,437
17	China Telecom**	17,879
20	Telstra**	12,395
21	KPN Telecom	12,369
22	BCE	12,165
24	TELMEX (Telefonos de Mexico)	10,881
25	AT&T Wireless Services	10,448
26	Korea Telecom	9,125
27	Swisscom	8,193
28	China Mobile (Hong Kong) Ltd.	7,872
29	Telecom Italia Mobile	7,259
30	Chunghwa Telecom**	5,937
31	Telia	5,861
33	TDC (formerly Tele Danmark)	5,474
34	SK Telecom	5,093
36	Embratel Participações	4,885
38	Telesp Participações	4,753
39	Belgacom	4,706
40	Telkom SA*	4,344
42	DoT India**	4,147
43	Telenor	3,671
44	TP SA (Telekomunikacja Polska)	3,647
45	Turk Telekom**	3,630
46	Portugal Telecom	3,629
47	Telefónica de Argentina**	3,618
48	Telekom Austria	3,575
49	OTE	3,329

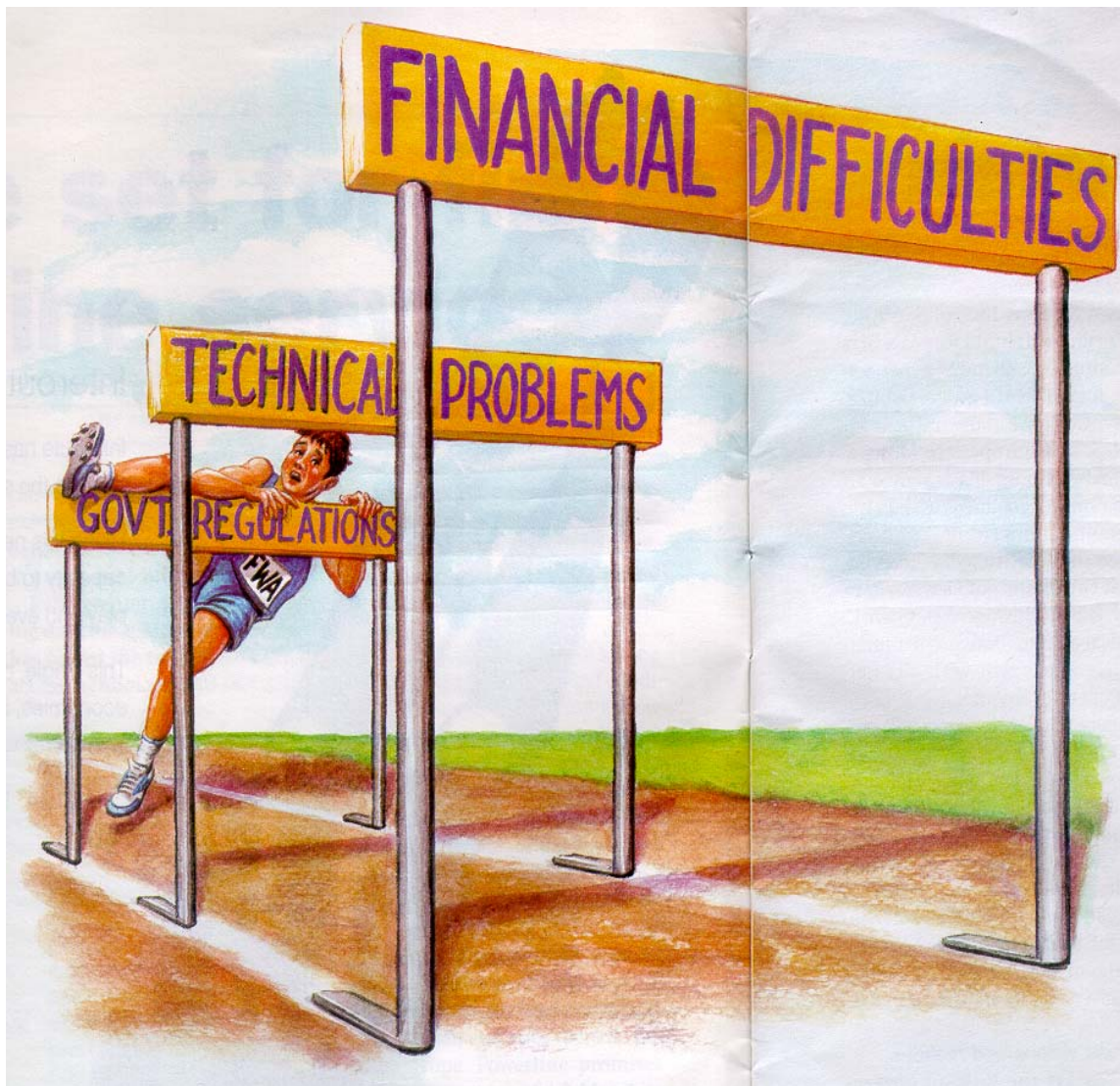
## New Entrants

Rank	Company	Revenue
7	WorldCom Inc.	39,090
9	Vodafone Group*	32,557
15	Sprint	23,613
16	Qwest Communications International Inc.	18,954
18	Japan Telecom*	13,430
19	Cable & Wireless*	12,532
23	Orange	11,040
32	Nextel Communications, Inc.	5,714
35	Alltel	5,079
37	Vivendi Universal	4,825
41	Telus Corporation	4,325
50	Global Crossing	3,329



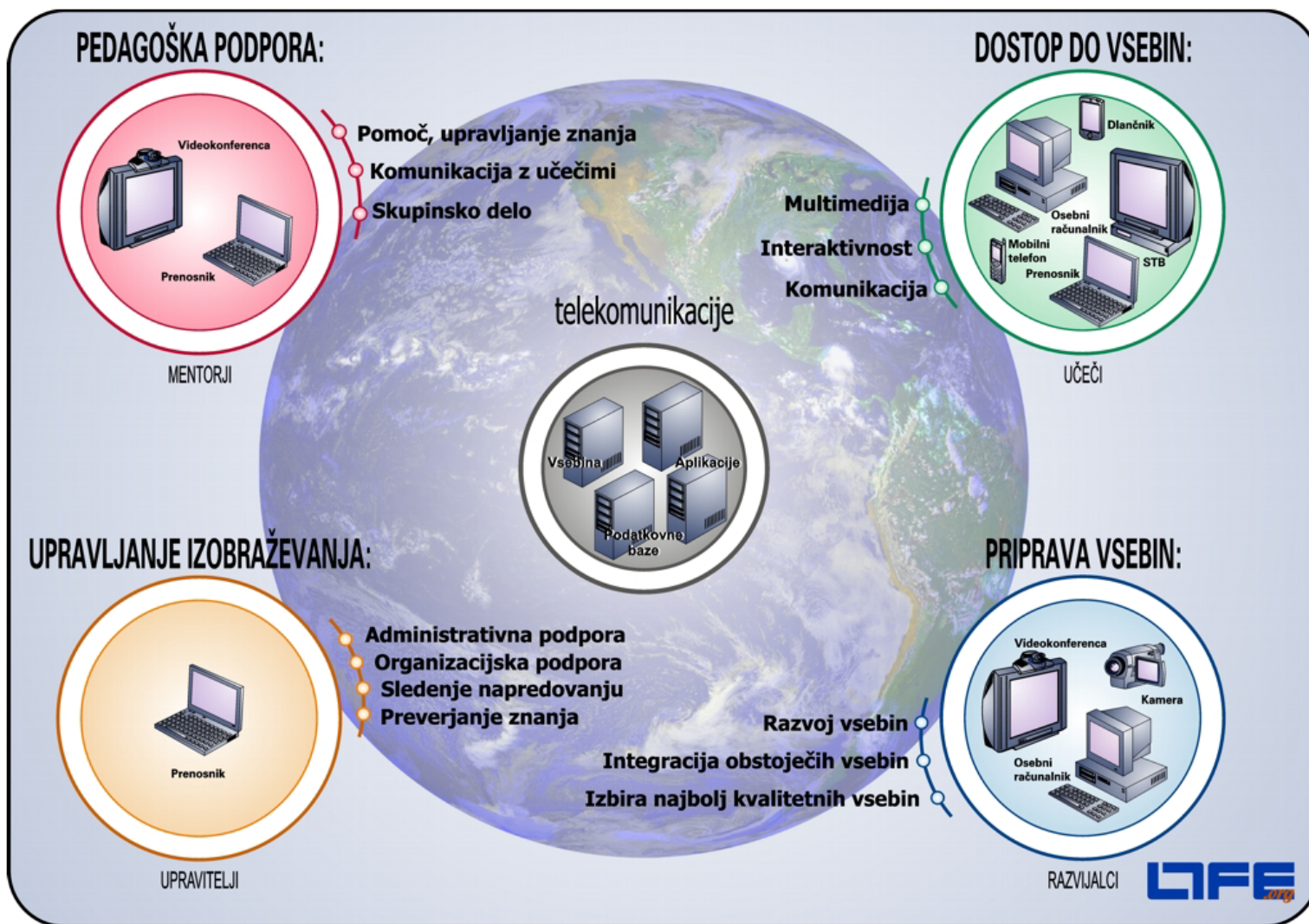


# Telekomunikacije niso enostavne 2



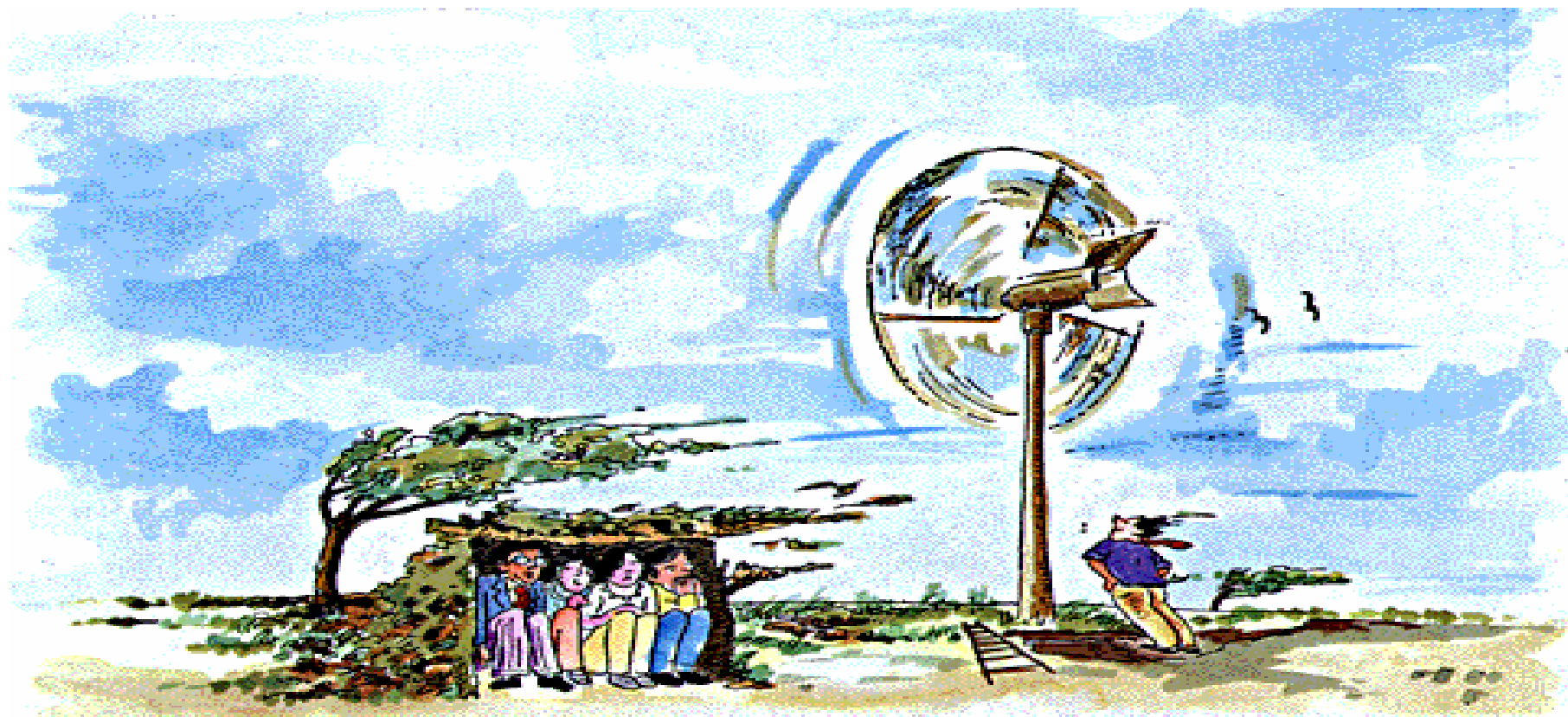


# E-izobraževanje, dl.ltfe.org





# Prave odločitve



When the winds of change are blowing, some build shelters and some build windmills.