

Digitalno radijsko omrežje DAB R2

Osnovno omrežje T-DAB+ multipleks R2 je postavljeno na oddajnih lokacijah Pohorje, Trdinov vrh, Plešivec, Boč, Nanos, Beli križ, Skalnica, Kuk in Tinjan.

IME LOKACIJE	ZEMLJEPISNE KOORDINATE		NM (m)	Han (m)	OZNAK BLOKA	ERP (kW)	PO L
BELI KRIŽ	013°34'32	45°31'15	93	92	12C	5	V
BOČ	015°35'59	46°17'22	972	50	12B	5	V
KUK	013°37'11"	46°11'44"	124	37	12C	5	V
NANOS	014°03'10	45°46'17	125	70	12C	5	V
PLEŠIVEC	014°57'50	46°29'06	169	60	12B	5	V
POHORJE	015°34'40	46°30'54	105	60	12B	5	V
TINJAN	013°50'08	45°33'41	374	30	12C	5	V
TRDINOV VRH	015°19'02	45°45'36	1178	70	12B	5	V
SKALNICA	013°39'23	45°59'54	676	30	12C	5	V

Tabela 1: Oddajne točke v omrežju T-DAB+R2 z dejanskimi vrednostmi ERP in višinami antenskih sistemov

Omrežje je sestavljeno iz 9 oddajnih lokacij. Signal do teh lokacij je pripeljan po mikrovalovnih zvezah na IP platformi. Glavni postaji sta postavljeni v Ljubljani, kodirniki so pri izdajateljih programov. Vzdrževanje omrežja zagotavlja Organizacijska enota Oddajniki in zveze v sklopu RTV Slovenija.

Tehnične zahteve omrežja T-DAB+ (MULTIPLEKS R2)

a) GEOGRAFSKO OBMOČJE

Omrežji z dvema frekvencama, 225.648 MHz (kanal oziroma blok 12B) in 227.360 MHz (kanal oziroma blok 12C), pokriva celotno območje Republike Slovenije. Razdeljeno je na dve geografski območji: ZAHOD in VZHOD.

b) MINIMALNA ELEKTRIČNA POLJSKA JAKOST

Območje Republike Slovenije je razdeljeno na dva dela, ki ju loči črta Peč–Babno polje. Vsako področje ima svojo frekvenco.

Za območje JZ od te črte je zaradi višje jakosti motilnih signalov določena višja minimalna električna poljska jakost.

Minimalna električna poljska jakost, ki je uporabljena za izračun oz. ugotavljanje pokritosti SV od črte Peč–Babno polje, znaša:

- za mobilni sprejem: 60 dB μ V/m,
- za notranji prenosni sprejem: 66 dB μ V/m.

Minimalna električna poljska jakost, ki je uporabljena za izračun oz. ugotavljanje pokritosti JZ od črte Peč–Babno polje, znaša:

- za mobilni sprejem: 70 dB μ V/m;
- za notranji prenosni sprejem: 76 dB μ V/m.

c) STANDARDI ODDAJANJA IN KODIRANJA

Standard oddajanja je SIST EN 300 401 (T - DAB), standard kodiranja zvoka je ISO/IEC 14496-3 (MPEG-4 HE-AAC verzija 2) v povezavi s standardom SIST TS 102 563 (T- DAB+).

d) MINIMALNA PRENOSNA KAPACITETA

Osnovna enota za prenos podatkov v sistemu DAB+ je »Capacity Unit« – CU. Prenosna kapaciteta celotnega multipleksa je 864 CU. Na podlagi zahtev po minimalnih pasovnih širinah in zahtev po minimalni električni poljski jakosti za mobilni sprejem ter na podlagi priporočil za uporabo zaščitne stopnje najmanj 3A v mobilnih aplikacijah je zagotovljena naslednja najmanjša bitna hitrost:

RADIJSKI PROGRAM	STEREO	MONO
Najmanjša zahtevana bitna hitrost	56kbit/s	40 kbit/s

Tabela 2: Zagotovljene bitne hitrosti

Ponudnikom vsebin bo, upoštevajoč specifikacije T - DAB+, do zasedenosti multipleksa omogočen tudi prenos z višjo prenosno kapaciteto.

e) IDENTIFIKACIJA PROGRAMOV

Identifikacijski podatki v omrežju, ki se nanašajo na programe (predvsem ime programa in izdajatelj programa), so skladni s podatki posameznih programov, ki izhajajo iz dovoljenj za razširjanje v digitalni radiodifuzni tehniki za te programe.

f) PRIPADAJOČI PODATKI PROGRAMOV

Pripadajoči podatki programov (PAD), ki jih bodo poleg zvokovnega dela programa posredovali izdajatelji programov, so umeščeni v multipleks skladno s standardi in priporočili, ki se nanašajo na prizemno digitalno radiodifuzijo T-DAB.

g) PODATKI O PROGRAMIH V DRUGIH OMREŽJIH

Podatki v omrežju, ki se nanašajo na informacije o drugih omrežjih, ki oddajajo iste programe kot omrežje izbranega ponudnika, so v skladu s specifikacijami SIST TS 103 176 in v največji možni meri omogočajo radijskim sprejemnikom optimalno izbiro omrežja glede na sprejemne pogoje in izbrani program ter da ne povzročajo motenj ali prekinjanja sprejema izbranega programa.

h) EPG – ELEKTRONSKI PROGRAMSKI VODIČ

Oddajanje storitve EPG (elektronski programski vodič) je vključeno.

i) POKRITOST

Stopnja pokritosti za posamezen način sprejema (mobilni, notranji prenosni) je odstotek prebivalcev RS znotraj območja, kjer je koristen signal omrežja enak ali presega minimalno električno poljsko jakost, ki je določena za ta način sprejema. Stopnja pokritosti je izračunana na podlagi predlaganih oddajnih točk iz razpisne dokumentacije, z upoštevanjem tehničnih parametrov, ki so navedeni v ponudbi za vsako posamezno oddajno točko in z uporabo priporočila ITU-R P.1546 (z upoštevanjem kota do čistine). Pri izračunu za ugotavljanje pokritosti je bila uporabljena mreža karte poselitve prebivalstva z rastrom 500x500 m.

j) UPOŠTEVANJE STANDARDOV

Pri izvedbi omrežja so upoštevani vsi evropski standardi in priporočila, ki se nanašajo na prizemno digitalno radiodifuzijo T-DAB oziroma T-DAB+.

Kodirna multipleksna oprema – glavna postaja (»headend«)

Sestavljanje omrežja T-DAB+ (multipleks R2) opravljata dve glavni postaji. DAB+ kodirniki in multiplekser so osnovani na programski implementaciji in med seboj povezani prek IP omrežja. Podprti so vsi avdio formati in podatkovne storitve, kot so: DAB Dynamic Label in Dynamic Label Plus in MOT Slideshow. Ponudniki vsebin lahko samostojno objavljajo vsebine. Izhodni podatkovni tok je v obliki EDI in je pripravljen za distribucijo do DAB+ oddajnikov.

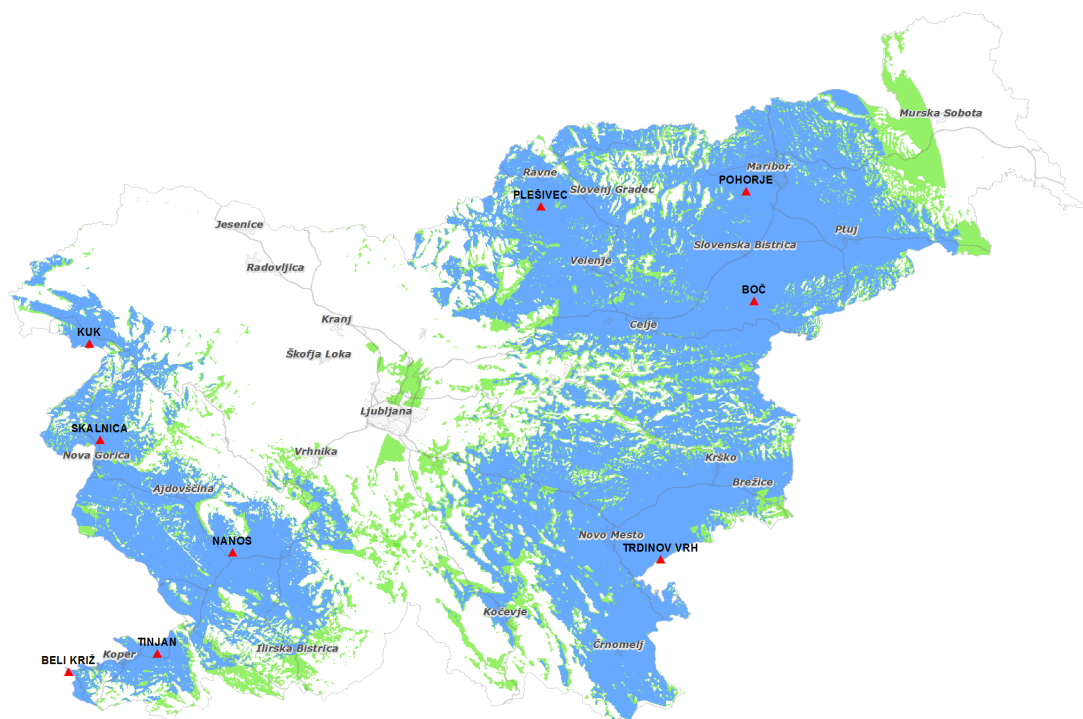
Mikrovalovno omrežje

EDI enkapsulacija podatkovnega toka omogoča uporabo IP tehnologije za distribucijo do oddajniških lokacij. Zato je uporabljen obstoječi sistem mikrovalovnih zvez. Relativno nizke pasovne širine, potrebne za prenos DAB+ podatkovnega toka, ne predstavljajo težav za prenos po obstoječem mikrovalovnem omrežju. Celotno mikrovalovno omrežje je zgrajeno z redundanco tako v rezervni opremi kot v obhodnih poteh.

Oddajniki in pripadajoča oprema

Oddajniki imajo izhodne filtre brez kritične maske z izhodno močjo 1kW.

Pokritost Slovenije za DAB+ R2 omrežje



Slika 1: Pokritost omrežja T-DAB+ (multipleks R2) z 9 lokacijami

Nadzor omrežja T-DAB+ (kodirna, mikrovalovna in oddajniška oprema)

Za zagotavljanje nemotenega delovanja omrežja T-DAB+ (multipleks R2) so vse naprave (mikrovalovne zveze in aktivna mrežna oprema) nadzorovane prek krovnega nadzornega sistema oddajnikov in zvez.

Nadzorni sistem Nscada omogoča stalno spremljanje dogodkov in parametrov omrežja.

V tehnološkem nadzornem centru oddajnikov in zvez (TNOZ) dežurna ekipa zagotavlja stalno spremljanje omrežja v načinu 24/7.