



# **VISOKI BETA MOŽDANI TALASI U DETEKCIJI NEUROPSIHOLOŠKIH PROBLEMA KOD DECE SA TEŠKOĆAMA U RAZVOJU**

AUTORI: MARIJANA MINIĆ,

DR IVANA MITROVIĆ-ĐORĐEVIĆ

- U SAVREMENOJ PRAKSI, RADEĆI SA DECOM SA SMETNJAMA U RAZVOJU, SUSREĆEMO SE SA RAZNIM TEHNIKAMA I METODAMA. U RAZNIM STRUČNIM DISKUSIJAMA POKREĆE SE PITANJE NAUČNE VALIDNOSTI I OPRAVDANOSTI TIH METODA.
- NEUROFIDBEK JE UREĐAJ KOJI SE UGLAVNOM KORISTI ZA KOREKCIJU PAŽNJE, MADA PRIMENA MOŽE OBUHVATITI I DRUGE KOGNITIVNE FUNKCIJE. ZAPRAVO JE REČ O TERAPIJSKOJ METODI BAZIRANOJ NA PRAĆENJU ELEKTRIČNE AKTIVNOSTI MOZGA (EEG) I DAVANJU POVRATNE INFORMACIJE. NEKI POREMEĆAJI POVEZANI SU SA SPECIFIČNIM OBRASCIMA MOŽDANE AKTIVNOSTI.
- NEUROFEEDBACK TRENING VRLO JE PRIJATAN I ZABAVAN PROCES. ZADATAK JE OPUSTITI SE I IGRATI IGRICE ILI GLEDATI VIDEO KLIP. TERAPEUT NA UŠNE RESICE I GLAVU POSTAVLJA TRI ELEKTRODE, NA SVAKO UHO PO JEDNU I JEDNU NA GLAVU. OVE ELEKTRODE (SENZORI) NEMAJU NIKAKAV UTICAJ NA MOZAK, SAMO “HVATAJU” ELEKTRIČNU AKTIVNOST MOZGA. PRE NJIHOVOG POSTAVLJANJA, TERAPEUT ABRAZIVNOM PASTOM ČISTI PODRUČJE NA KOJE ĆE POSTAVITI ELEKTRODE KAKO BI DOBIJENI SIGNAL BIO ŠTO PRECIZNIJI. NAKON TOGA KREĆE TRENING, POKREĆE SE VIDEOIGRICA, CRTANI FILM ILI MUZIKA KOJI RADE ONAKO KAKO RADI MOZAK.



- SKENIRANJEM KVANTITATIVNIH VREDNOSTI MOŽDANIH TALASA IMAMO OSNOVU ZA UPOREDJIVANJE SA REFERENTNIM VREDNOSTIMA ZA ODREDJEN UZRAS. DOK DETE POSMATRA OMILJENI VIDEO KLIP ILI MUZIKU, EKRAN SE POVEĆAVA ILI SMANJUJE U ZAVISNOSTI OD TOGA DA LI SU VREDNOSTI TALASA U SKLADU SA REFERENTNIM VREDNOSTIMA. AKO SU MOŽDANI TALASI "LOŠI" EKRAN SE SMANJUJE I OBRNUTO.
- IZGUBIMO LI KONCENTRACIJU, CRTANI FILM ĆE SE ZAUSTAVITI, IGRICA KRENUTI U POGREŠNOM SMERU, ALI SVAKI PUT KADA SE VRATIMO NA ŽELJENI RAD MOZGA, SVE SE PONOVRNO POKREĆE I OPET SKUPLJAMO BODOVE. TERAPEUT NA EKRANU PRATI RAD MOZGA I ANALIZIRA DOBIJENE PODATKE. TRENING TRAJE 30 MINUTA I NAKON NJEGA JE MOGUĆE OSETITI UMOR ILI ISCRPLJENOST. NO TRENING DOVODI I DO OPUŠTANJA I SMIRIVANJA ORGANIZMA, JASNIJEG FOKUSA I BOLJEG ZADRŽAVANJA PAŽNJE

[HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/NEUROFEEDBACKP/VIDEOS/295648589171660](https://www.facebook.com/neurofeedbackp/videos/295648589171660)



# Brain Waves

**BETA**

14 - 30 Hz



Awake, normal alert  
consciousness

**ALPHA**

9 - 13 Hz



Physically and  
mentally relaxed,  
awake but drowsy

**DELTA**

Below 4 Hz



Deep (dreamless) sleep,  
loss of bodily awareness

**THETA**

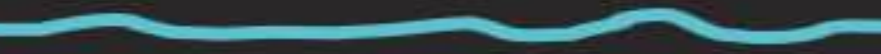
4 - 8 Hz



Reduced consciousness,  
deep meditation,  
dreams, light sleep, REM sleep

**GAMMA**

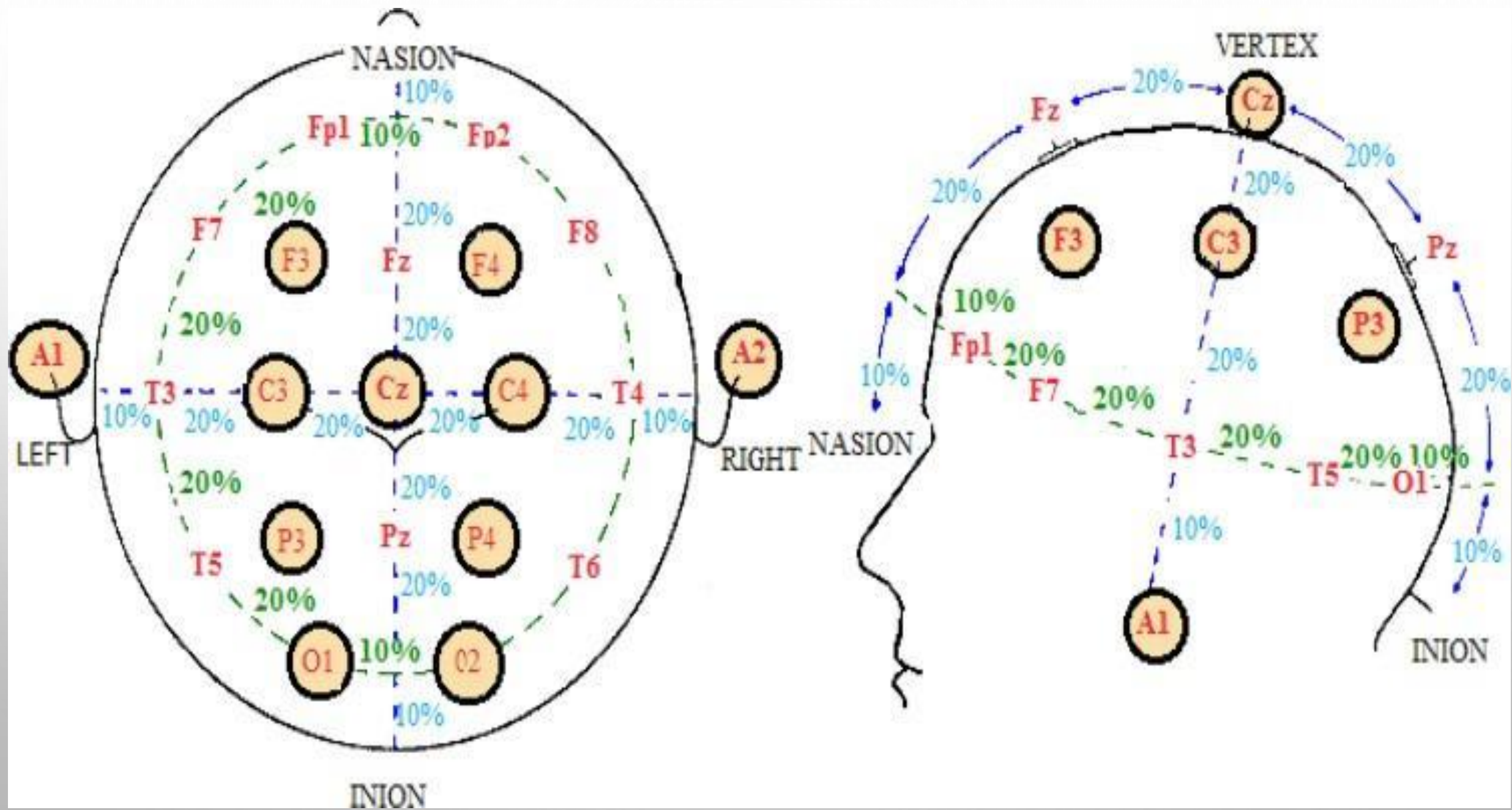
30 Hz and above



Heightened perception

- EEG BELEŽI MOŽDANE TALASE KOJI SU PREMA FREKVENCiji PODELJENI NA DELTA TALASE (AKTIVNOST DO 4 HERCA), TETA TALASE (OD 4 DO 8 HERCA), ALFA TALASE (OD 8-12 HERCA) I BETA TALASE (PREKO 12 HERCA).
- **ALFA TALASI** (8 DO 13 HZ) SE JAVLJAJU U BUDNOM STANJU U MIROVANJU. PRI SPAVANJU ALFA AKTIVNOST NESTAJE. KOD BUDNOG PACIJENTA KOJI JE AKTIVAN ALFA AKTIVNOST JE ZAMENJENA VIŠIM UČESTALOSTIMA SA MANJOM AMPLITUDOM.
- **BETA TALASI** (14 DO 30 HZ), A PRI JAKIM MENTALNIM NAPORIMA I DO 50 HZ. BETA TALASE DELIMO NA BETA I I BETA II (GAMA). BETA I TALASI IMAJU DVOSTRUKU UČESTALOST OD ALFA TALASA I JAVLJAJU SE SA MENTALNIM AKTIVNOSTIMA, SLIČNO KAO I ALFA TALASI. BETA II TALASI SE POJAČAVAJU SA MENTALNIM AKTIVNOSTIMA ILI U STANJU NAPETOSTI.
- **TETA TALASI** (4 DO 7 HZ). KOD DECE SU U PARIJETALNOJ I TEMPORALNOJ REGIJI KORTEKSA, A JAVLJAJU SE KOD EMOCIONALNIH STRESOVA KOD NEKIH ODRASLIH POSEBNO U PERIODIMA FRUSTRACIJE I RAZOČARENJA. TETA AKTIVNOST POSTOJI U TOM SLUCAJU OKO 20 SEKUNDI.
- **DELTA** AKTIVNOST JE ISPOD 3.5 HZ. OVA AKTIVNOST PONEKADA POSTOJI SAMO SVAKE 2 DO 3 SEKUNDE.

- VISOKI BETA (HI-BETA) MOŽDANI TALASI IMAJU FREKVENCIJU OD 22 DO 50HZ. PRISUTNI SU U STANJIMA UZBUNE, ANKSIOZNOSTI, UZBUĐENJA I STRESA KADA SE U TELU LUČE HEMIJSKE SUPSTANCE PREŽIVLJAVANJA. MOZAK TADA FUNKCIONIŠE SA IZUZETNO JAKOM FOKUSIRANOM PAŽNJOM I KONCENTRACIJOM NA TO ŠTA SE SPOLJA DEŠAVA – UM JE PREVIŠE AKTIVAN, A TELO PREVIŠE STIMULISANO. TA VRSTA PAŽNJE UTIČE DA SE LJUDSKO BIĆE PONAŠA KAO ŽIVOTINJA JER SE NALAZI U INSTINKTIVNOM MODU „BORI SE ILI BEŽI“.
- TEŠKO JE DA IZ TE HAOTIČNE SITUACIJE IZAĐETE ILI DA PREKINETE TO ŠTO U TOM STANJU RADITE. DUGOTRAJAN VISOK NIVO BETA TALASA NIJE POŽELJAN ZA MOZAK ZATO ŠTO ODUZIMA VELIKU KOLIČINU MENTALNE ENERGIJE, I ISCRPLJUJE OSOBU.
- HI-BETA (VISOKI BETA) TALASI MOGU BITI POVEZANI SA EMOCIONALNIM INTENZITETOM I PRISUTNI SU KAD SMO ZABRINUTI I IMAMO OPSESIVNE MISLI. UKOLIKO STANJE VISOKIH BETA MOŽDANIH TALASA DUGO TRAJE MOZAK POČINJE DA RADI IZVAN ZDRAVOG OKVIRA, A NEKA PODRUČJA MOZGA PRESTAJU DA BUDU U KOORDINACIJI SA OSTALIM. NESTABILNOST OVIH TALASA UZROKUJE VIŠAK ADRENALINA, ANKSIOZNOST, RUMINACIJE , STRES, DEPRESIJU I DR.



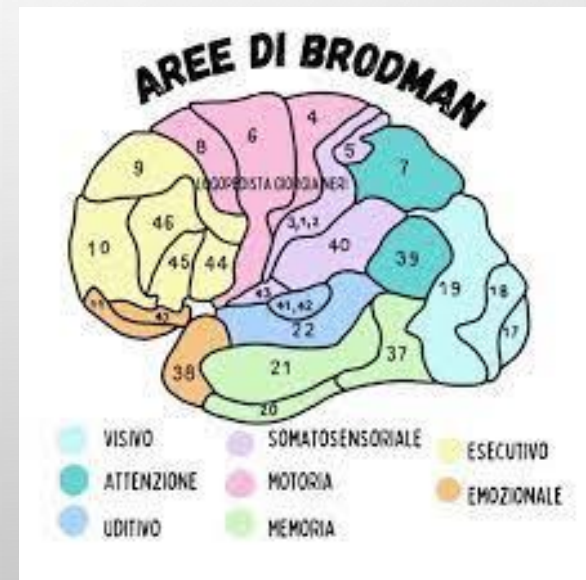
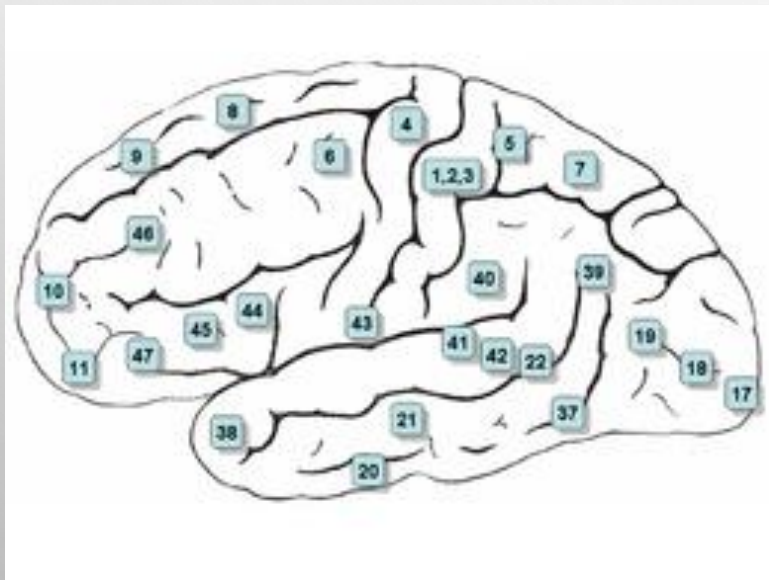
	Sites	Functions	Considerations
Parietal lobes	<i>P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub></i>	LH: Problem solving, math, complex grammar, attention, association RH: Spatial awareness, Geometry	Dyscalculia sense of direction learning disorders
Frontal lobes	<i>FP<sub>1</sub>, FP<sub>2</sub>, FPZ, FZ, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub>, F<sub>7</sub>, F<sub>8</sub></i>	LH: Working memory, concentration, Executive planning, positive emotions. RH: Episodic memory, social awareness Frontal poles: attention judgment	LH: Depression RH: Anxiety, fear, executive planning, poor executive functioning
Temporal lobes	<i>T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, T<sub>5</sub>, T<sub>6</sub></i>	LH: Word recognition, reading, language, memory RH: Object recognition, music, social cues Facial recognition	Anger, rage, dyslexia, long-term memory, closed head injury
Occipital lobes	<i>O<sub>Z</sub>, O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub></i>	Visual learning, reading, parietal- temporal-occipital functions	Learning disorders
Sensorimotor cortex	<i>C<sub>Z</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub></i>	LH: Attention, mental processing, RH: Calmness, emotion, Empathy Combined: Fine motor skills, manual dexterity, sensory and motor integration and processing	Paralysis (stroke), seizure disorder, poor handwriting, ADHD symptoms
Cingulate gyrus	<i>FPZ, FZ, CZ, PZ, OZ</i>	Mental flexibility, cooperation, attention, motivation, morals	Obsessions, compulsions, tics, perfectionism, worry, ADHD symptoms, OCD & OCD spectrum
Broca's area	<i>F<sub>7</sub>, T<sub>3</sub></i>	Verbal expression	Dyslexia, poor spelling, poor reading
Left hemisphere	All odd numbered sites	Logical sequencing, detail oriented, language abilities, word retrieval, fluency, reading, math, science, problem solving, verbal memory	Depression (underactivation)
Right hemisphere	All even numbered sites	Episodic memory encoding, social awareness, eye contact, music, humor, empathy, spatial awareness, art, insight, intuition, non-verbal memory, seeing the whole picture	Anxiety (overactivation)

Abbreviations: LH: Left hemisphere, RH: Right hemisphere, ADHD: Attention deficit hyperactivity disorder, OCD: Obsessive compulsive disorder.



# VISOKI BETA TALASI U DIJAGNOSTICI TEŠKOĆA U RAZVOJU

- MNOGA NAUČNA ISTRAŽIVANJA UKAZUJU DA VISOKI BETA TALASI KOJI SE POJAVLJUJU NA REGIJAMA KORE VELIKOG MOZGA UTIČU NA NEADEKVATNO FUNKCIONISANJE, A SAMIM TIM I LOŠU EKSPRESIJU FUNKCIJA





# CNS - User band neurofeedback - 3 bands

Thought Technology Ltd

Artifacts: EEG, EKG

Brainwaves



Frequency bands (Hz)    Amplitude (µV)

Band 1	18 - 22 Hz	100 - 50 µV	82 - 62 µV
Band 2	28 - 32 Hz	10 - 20 µV	14 - 37 µV

Band 1	12 - 15 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV
Band 2	18 - 22 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV

Band 1	12 - 15 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV
Band 2	18 - 22 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV

Band 1	12 - 15 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV
Band 2	18 - 22 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV

Band 1	12 - 15 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV
Band 2	18 - 22 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV

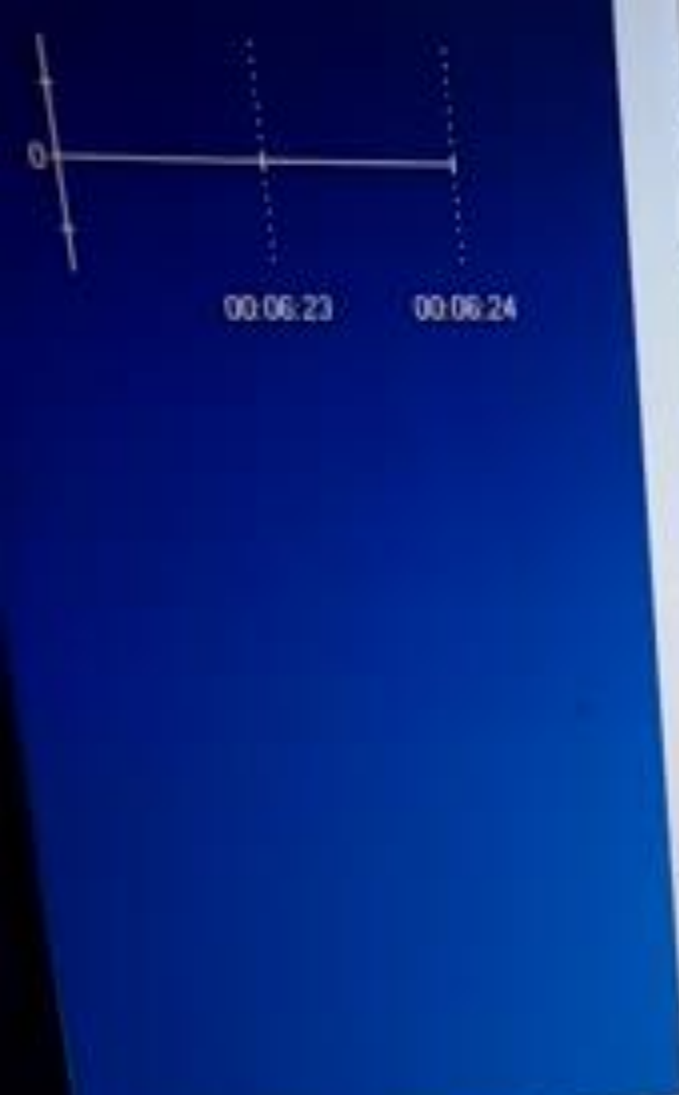
Band 1	12 - 15 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV
Band 2	18 - 22 Hz	10 - 15 µV	10 - 15 µV



Frequency bands (µV)



AGEN

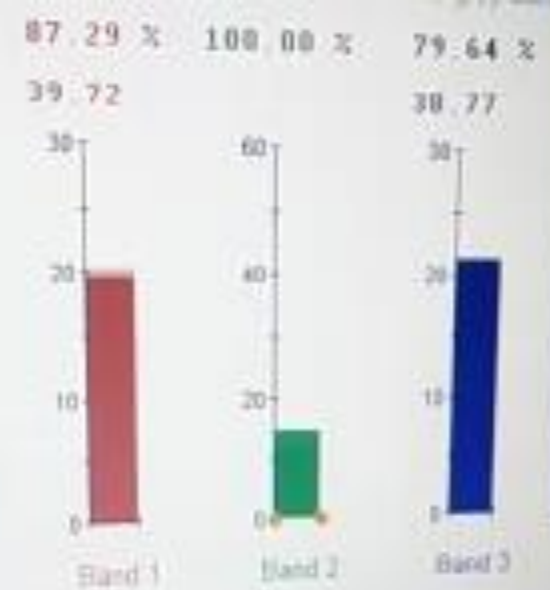


Band 1  
LCF = 4.0  
HCF = 8.0

Band 2  
LCF = 12.0  
HCF = 15.0

Band 3  
LCF = 21.0  
HCF = 35.0

Right click over  
any area to edit



Have your meals  
Keep your eye on

### Periodic means (uV)



## Frequency bands (Hz)      Amplitude (uV)

The animation plays when there are no grey bars

Band 1      84.52 x      100.00 x      81.21 %

LCF = 4.0      33.44      13.03

HCF = 0.8

Band 2

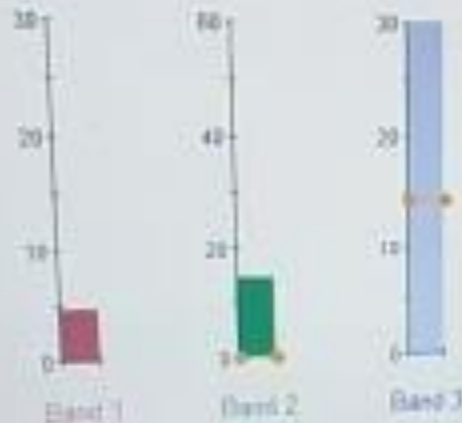
LCF = 15.0

HCF = 10.0

Band 3

LCF = 21.0

HCF = 35.0



Relax your machine

Relax your real life

Signs did over  
grey areas to red

## Periodic means (uV)

25.4

7.0

12.2



Open session: 0112541250

1:05 Over 100% 100% 100%

100%



# CNS - User band neurofeedback

Articles: 100 | 101 | 102

Exercises: 103 | 104



## Summary Band (Hz) | Attention (Hz)



**HVALA NA PAŽNJI !!!**