

Obsah

Príloha B.1: Predspracovanie dát pomocou SPM5	2
Príloha B.2: Definovanie a estimácia modelu v SPM5	6
Príloha B.3: Inferencia a vyhodnotenie modelu v SPM5	10
Príloha B.4: Signifikantné aktivácie oblastí nájdených experimentom	12

Príloha B.1: Predspracovanie dát pomocou SPM5

Realignment – korekcia pohybov hlavy:

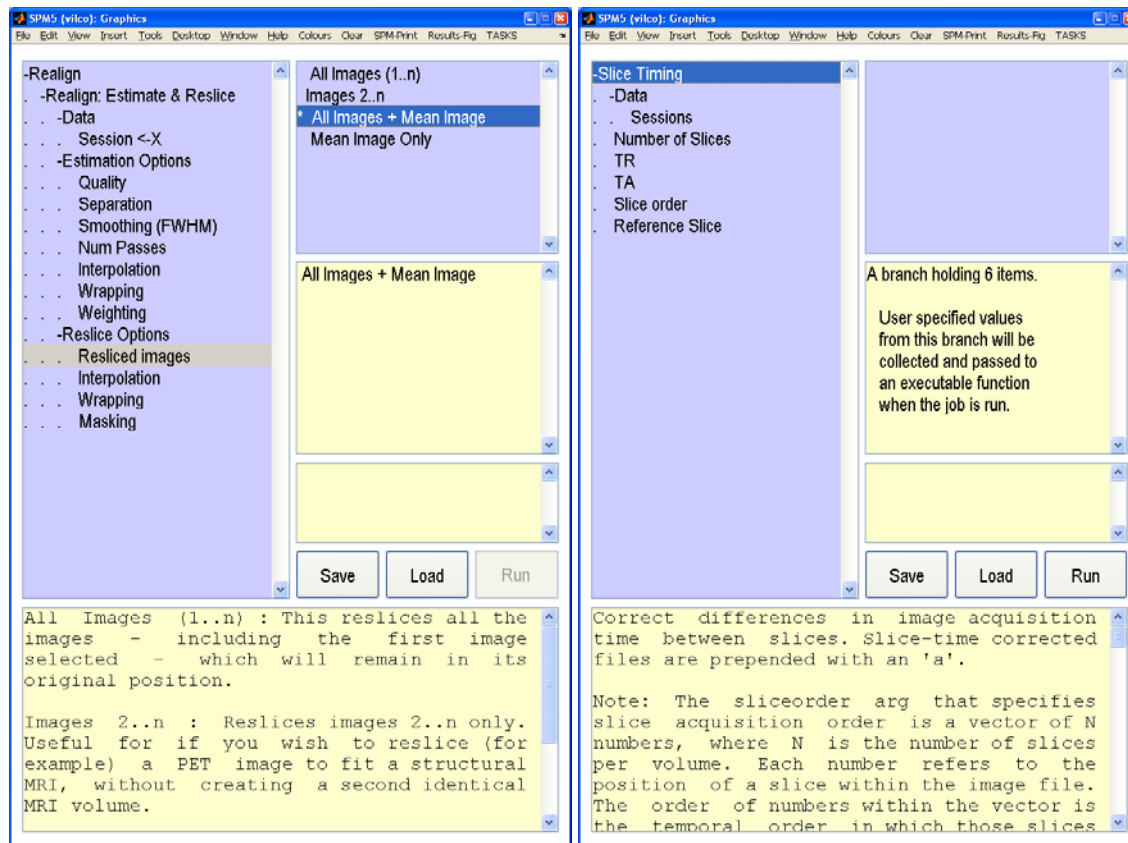
V SPM sa korekcia pohybov hlavy spúšťa v ľavom hornom okne SPM5 GUI rolovacou lištou z ktorej si vyberieme ponuku *Realign*. V pravom grafickom okne sa nám zobrazí strom v ktorom je možné nastaviť parametre procedúry. Máme možnosť len Estimácie pohybov – *Realign: Estimate*, prepísania dát podľa estimovaných parametrov – *Realign: Reslice* alebo estimácie pohybov a následného vytvorenia nových už korigovaných snímkov – *Realign: Estimate&Reslice*.

My sme použili *Estimate&Reslice* možnosť, pretože chceme vytvoriť korigované dáta a použiť ich v ďalšom stupni predspracovania. Procedúre je potrebné označiť vstupné dáta, *Estimate Options* a *Reslice Options*. Väčšina z týchto možností, ako interpolačná metóda, kvalita estimácie, filtrácia snímkov a iné, je ponechaná a vyhovujúca ako default. Potrebné je však vybrať referenčný snímok na ktorý sa majú všetky ostatné zarovnať a aké snímky sa majú vytvoriť. V *Estimate Options* -> *Num Passes* je možné vybrať zarovnanie na prvý snímok alebo na snímok vytvorený ako priemer zo všetkých snímkov – *mean* snímok. Pri selekcii vstupných dát je možné označiť ako prvý snímok ľubovoľný z celej série a takto je možné zarovnať dáta aj vzhľadom na napr. stredný snímok. V *Reslice Options* -> *Resliced Images* je možnosť výberu, ktoré z dát sa majú zapísať: všetky snímky (1...n), snímky 2...n, všetky snímky aj s *mean* snímkom alebo len *mean* snímok.

Pri našom predspracovaní boli snímky zarovnané na prvý snímok časového radu dát a vytvorené boli všetky snímky (1...n) korigované na pohyby hlavy. Ostatné možnosti boli ponechané ako *default*. Vytvorené korigované dáta majú pred pôvodné meno snímku pridané písmeno „r“.

Slice-timing korekcia:

Tlačidlom Slice timing v ľavom hornom okne SPM5 sa nám zobrazí strom s parametrami, ktoré procedúra vyžaduje. Je potrebné označiť dáta pre korekciu, zadať počet rezov z ktorých je 3D snímok vytvorený, TR čas, TA čas, usporiadanie rezov a referenčný rez na ktorý sa majú statné rezy zarovnať.



Obr. B.1.1 – Stromová štruktúra v SPM5 pre zadávanie parametrov a) vľavo - Korekcie pohybov - Realign a b) vpravo – Slice-timing korekcie

Ako vstup označíme dát korigované pre pohyby hlavy. Každý 3D snímok pozostával zo štyroch rezov, TR = 3 sekundy, TA je tzv. *Acquisition Time* a je ho možné vypočítať ako: $TA = TR - (TR/nslices)$, kde *nslices* je počet rezov 3D snímku. Usporiadanie rezov definuje postupnosť získavania rezov v čase skenerom. Je iná pre

sekvenčné a iná pre prekladané skenovacie sekvencie. Pri sekvenčných sekvenciách je možné skenovanie zhora nadol – *descending* alebo zdola nahor – *ascending*. Dáta v experimente boli získané sekvenčnou sekvenciou, pričom axiálne a sagitálne dáta boli získané v poradí zhora nadol a koronárne dáta v poradí zdola nahor. Ako referenčný rez sa zväčša volí prostredný rez 3D snímku, pretože so vzdialenosťou v čase sa degraduje presnosť interpolácie. Voľbou prostredného referenčného rezu sa odsúva nepresnosť interpolácie na okraje snímku, kde sa očakáva menej efektov odrážajúcich experimentálne stimulácie. V našom prípade bol za referenčný rez zvolený druhý rez 3D snímku.

Slice-timing vytvorí nové korigované dáta, ktoré majú pred menom pridané písmeno „a“.

Priestorová filtrácia:

Priestorová filtrácia sa spúšťa v ľavom hornom okne SPM5 tlačidlom *Smooth*. Procedúra je potrebné zadať vstupné dáta, v našom prípade dáta korigované dáta po *Slice-timing* korekcii a FWHM parameter filtra. Dáta boli vyhladené Gaussovým filtrom šírky FWHM = 8 mm.

Procedúra vytvorí nové vyhladené dáta, ktoré majú pred menom pridané písmeno „s“.

Koregistrácia dát so šablónou:

SPM pracuje s dátami v MNI štandardizovanom priestore. Pri konverzii dát na ANALYZE formát sa DICOM dáta získané skenerom, pretransformujú so sústavy koordinátou používaných skenerom do sústavy koordinátou používaných SPM. Po takejto konverzii často nie sú dáta zarovnané so šablónou SPM (posunuté, pootočené). Tento fakt ďalej sťažuje prehľadnosť analýzy dát, pretože nájdené aktivácie sa zobrazujú ako projekcie na tzv. glassbrain, ktorý je obrysom šablóny mozgu v MNI priestore.

Na odstránenie tohto nedostatku primárne slúži normalizácia alebo koregistrácia. Naše dáta sme koregistrovali s SPM šablónou, t.j. snažili zarovnať dáta tak aby čo najpresnejšie sledovali orientáciu šablóny.

Keďže naše dáta sú len čiastočné objemy mozgu, nieje možné priamo koregistrovať dáta so šablónou. Algoritmus totižto nemá dostatok jednoznačnej informácie pre estimáciu parametrov *rigid body* transformácie. Preto je potrebné použiť nepriamy prístup. Naše dáta sú po Konverzii na ANALYZE formát perfektne zarovnané na príslušný anatomický snímok, ktorý pokrýva celý objem mozgu. Preto aplikujeme nasledovný postup. Estimujeme parametre koregistrácie anatomického snímku na anatomickú šablónu, a tieto parametre aplikujeme na naše fMRI dáta.

Koregistrácia sa spúšťa v ľavom hornom okne SPM5 tlačidlom *Coregister*. V ľavom okne sa zobrazí stromová štruktúra parametrov procedúry. Vyberieme si možnosť „*Coreg: Estimate*“. Ako *Reference Image* zvolíme snímok šablóny, ktorý sa nachádza v adresári *.../spm5/templates/* s názvom *T1.nii*. *Source Image* je snímok, ktorý bude zarovnávaný na referenčný snímok, čiže v našom prípade to bude anatomický snímok daného subjektu. Parameter *Other Images* definuje snímky, ktoré majú ostať v zarovnaní so *Source Image*. Tu zvolíme všetky naše fMRI dáta všetkých rezov. Estimované parametre budú aplikované na tieto snímky. Procedúra nevytvorí nové súbory, estimované parametre transformácií sa vpišu do súboru hlavičky každého snímku. Ostatné parametre boli ponechané ako *default*.

Batch podpora:

Predspracovanie je možné zadefinovať aj ako sekvenciu postupných úloh pomocou *batch* podpory. V pravom okne SPM5 si v menu vyberieme *TASKS -> Batch*. V okne sa zobrazí stromová štruktúra, v ktorej je možné navoliť sekvencie procedúr a ich parametre. Sekvencie je možné uložiť pre ďalšie použitie. Takto je možné raz nadefinovať celú postupnosť predspracovania a aplikovať ju na rôzne dáta bez potreby opätovného zadávania parametrov.

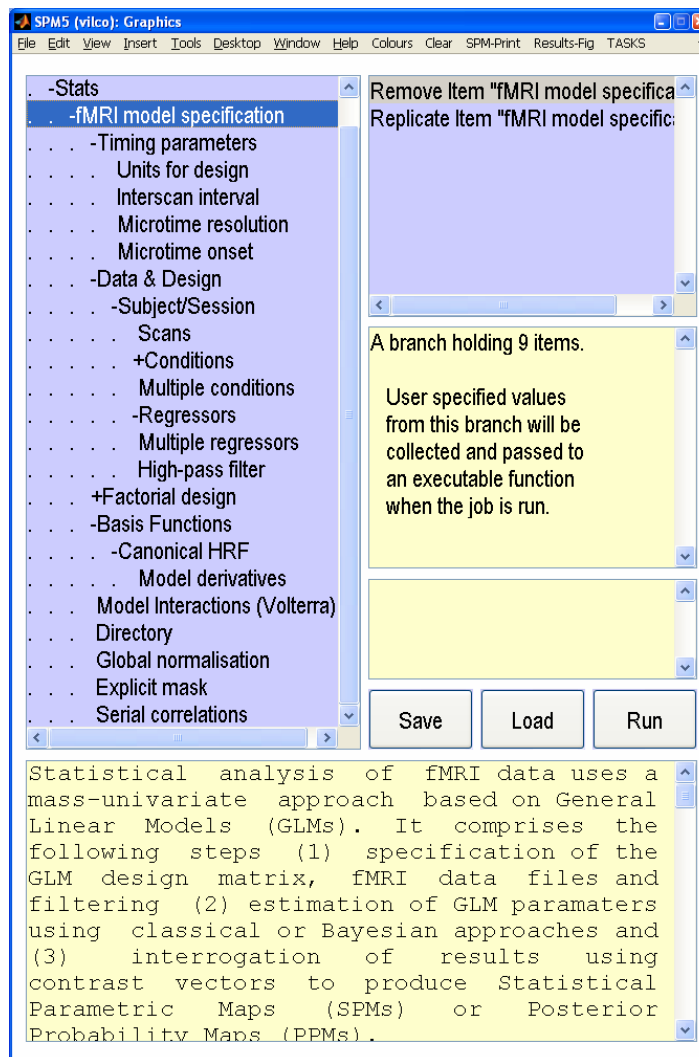
Príloha B.2: Definovanie a estimácia modelu v SPM5

Definovanie modelu sa v SPM5 spúšťa tlačidlom “*Specify 1st-level*” v ľavom hornom okne. V pravom grafickom okne sa zobrazí stromová štruktúra s parametrami modelu (Obr. B.2.1).

Nastavenie modelu použité pre modelovanie experimentálnych dát bolo nasledovné:

Zložka *Timing Parameters* slúži na nastavenie časových jednotiek pre model, diskretizáciu dát a diskretizáciu modelu (viď. Diplomová Práca - kapitola 3.4.3). V našom prípade jednotky pre model boli sekundy a *Interscan interval* rovný 3 sekundy (TR = 3 sekundy). Ostané parametre boli ponechané *default*.

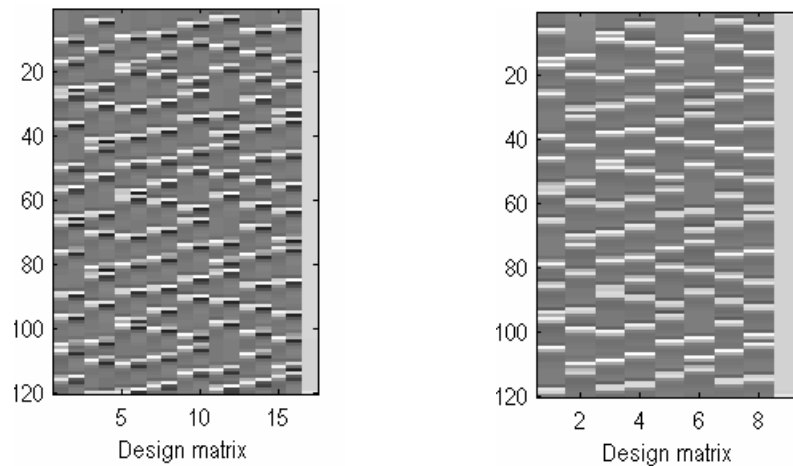
Nasledujúca zložka *Data & Design* slúži na zadávanie apriori vedomostí o experimente týkajúce sa konkrétnej *session* alebo *subjektu*. V zložke *Scans* je potrebné zadať vstupné predspracované fMRI dáta. Zložka *Conditions* slúži na manuálne nastavovanie stimulov použitých v experimente. Pre každý stimul je potrebné zadať jeho názov – *Name*, *Onset* časy, a trvanie – *Duration*. Parametrická a časová modulácia stimulov nebola použitá. V experimente bolo použitých osem stimulov, ktorých trvanie bolo nastavené na 0 sekúnd, čím sa definuje *Event-Related Design*. Pri experimentoch v veľkom počtom stimulov je ich manuálne zadávanie zdĺhavé. Stimuly je možné zadať aj vo forme *.mat súboru v zložke *Multiple Conditions*. Zložky *Regressors* a *Multiple Regressors* slúžia na manuálne a skupinové zadávanie prídavných regresorov experimentu, ktoré však nemajú charakter stimulov a nebudú konvolvované s bazovými funkciami modelujúcimi BOLD odozvu. Takéto regresory môžu byť napr. estimované parametre pohybov hlavy, ak by sme sa v predspracovaní nerozhodli pre *Reslice* dát. Zložka High-pass filter definuje hornopriepustný filter pomocou DCT bazových funkcií. Použitý bol *cutoff* 128 sekúnd.



Obr. B.2.1 – Stromová štruktúra parametrov GLM modelu v SPM5

Pomocou zložky *Factorial Design* je možné popísať faktory použité v experimente za predpokladu, že experiment bol Faktorového typu. Náš experiment faktorového typu bol, preto sme zadefinovali tri faktory HEARING, DIRECTION a SIDE s dvoma úrovňami. Zadefinovanie faktorov umožní SPM5 automatické vygenerovanie základných kontrastov pre testovanie hypotéz v štatistickej inferencii.

Ďalšia zložka, *Basis Functions*, slúži na voľbu báзовých funkcií modelujúcich BOLD odozvu. V SPM5 máme možnosť voľby *HRF*, *Fourier Set*, *Fourier Set (Hanning)*, *Gamma Functions* a *FIR*.



Obr. B.2.2 – Design matica: Design matica, ktorej stĺpce reprezentujú regresory a riadky čas s krokom TR, resp. poradie fMRI snímku. Príklad dvoch matic: a) vľavo – matica experimentu pri použití HRF a časovej derivácie, dvojica stĺpcov popisuje jeden stimul (regresor pre kanonickú časť HRF a regresor pre časovú deriváciu), b) vpravo – matica experimentu pri použití HRF bázeovej funkcie bez derivácií. Usporiadanie stimulov z ľava do prava (podľa ID v charakteristike experimentu – kapitola 6.1): stimul 1, 2, 5, 6, 8, 7, 4, 3. Toto usporiadanie je nutné kvôli automatickému generovaniu faktorov.

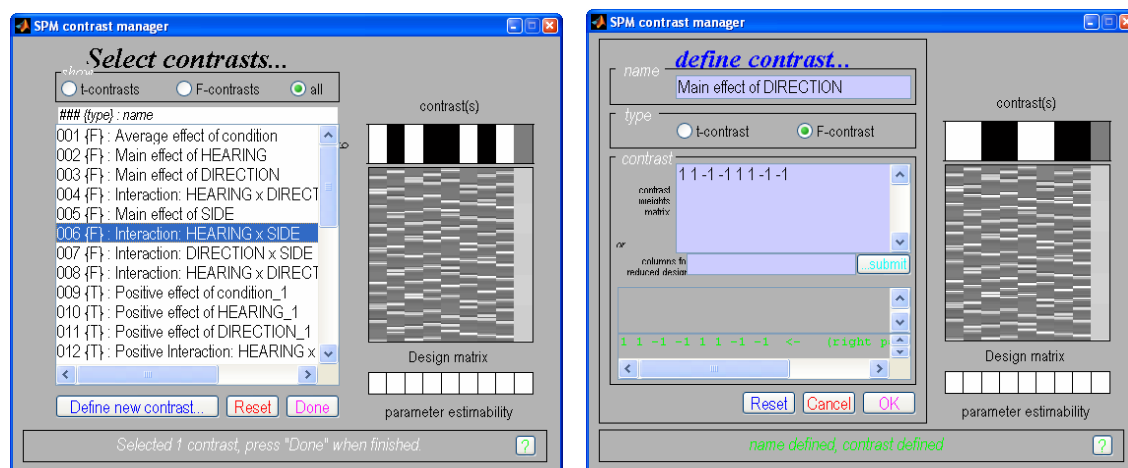
Modelu je potrebné zadať cieľový adresár do ktorého majú byť uložené výsledky analýzy v zložke *Directory*. Pre voľbu modelovania sériových korelácií slúži zložka *Serial correlations*. Použili sme modelovanie sériových korelácií pomocou *AR(1)* modelu. Ostatné parametre GLM modelu boli ponechané *default*.

Celý dizajn modelu sa uloží v cieľovom adresári do štruktúry s názvom *SPM.mat*. Pre získanie výsledkov je potrebné nadefinovaný model estimovať. Estimácia modelu sa v SPM5 spúšťa tlačidlom “*Estimate*“ v ľavom hornom okne. Procedúra si vyžaduje cestu k štruktúre modelu *SPM.mat* a metódu estimácie parametrov a inferencie výsledkov. Je možné zvoliť z dvoch metód a) *classical (ReML)* a b) *Bayesian* (prvý a druhý stupeň; druhý stupeň je pre skupinovú analýzu). V našom prípade sme použili klasickú metódu

estimácie modelu. Výsledky estimácie modelu sú uložené do adresára, v ktorom sa nachádza štruktúra *SPM.mat*.

Príloha B.3: Inferencia a vyhodnotenie modelu v SPM5

Vyhodnotenie modelu sa spúšťa v ľavom hornom okne SPM5 tlačidlom „Results“. Zobrazí sa nám navigačné okno, v ktorom je potrebné zadať cestu k súboru *SPM.mat*. Zvolením konkrétnej *SPM.mat* štruktúry vyberieme model pre inferenciu, s ktorým chceme pracovať a vyhodnocovať ho. Po zvolení *SPM.mat* súboru sa zobrazí „SPM contrast manager“ (Obr. B.3.1a). Contrast manager slúži na tvorbu a selekciu kontrastov pre inferenciu modelu. Definované kontrasty sú uložené do *SPM.mat* štruktúry pre ďalšie použitie.



Obr.B.3.1 – SPM Contrast manager GUI: a) vľavo – GUI Contrast manager-u pre voľbu z už definovaných kontrastov b) vpravo – GUI Contrast manager-u pre definovanie nových kontrastov

Potvrdením voľby kontrastu, si procedúra SPM inferencie začne žiadať potrebné parametre. Parametre sa zadávajú v ľavom dolnom okne SPM5. Ako prvé je potrebné zvoliť, či chceme zvolený kontrast maskovať iným kontrastom – „mask with other contrast(s)“. Zvolíme nie. V ďalšom kroku môžeme zmeniť názov pre výsledky inferencie – „title for comparison“. Tretím parametrom je voľba korekcie prahovacej p-hodnoty pre inferenciu – „p value adjustment to control“. V SPM5 máme možnosť

voľby FWE, FDR korekcie alebo nepoužiť žiadnu korekciu prahu. Po zvolení korekcie si procedúra vyžiada p-hodnotu prahu – „*threshold*“, a po jej potvrdení aj prahovú hodnotu veľkosti aktivácie, t.j. koľkými voxelmi musí byť aktivovaná oblasť reprezentovaná, aby bola považovaná za signifikantnú – „*& extend threshold {voxels}*“.

Po zadaní všetkých parametrov, SPM5 zobrazí výsledok v pravom grafickom okne. Vykreslí sa:

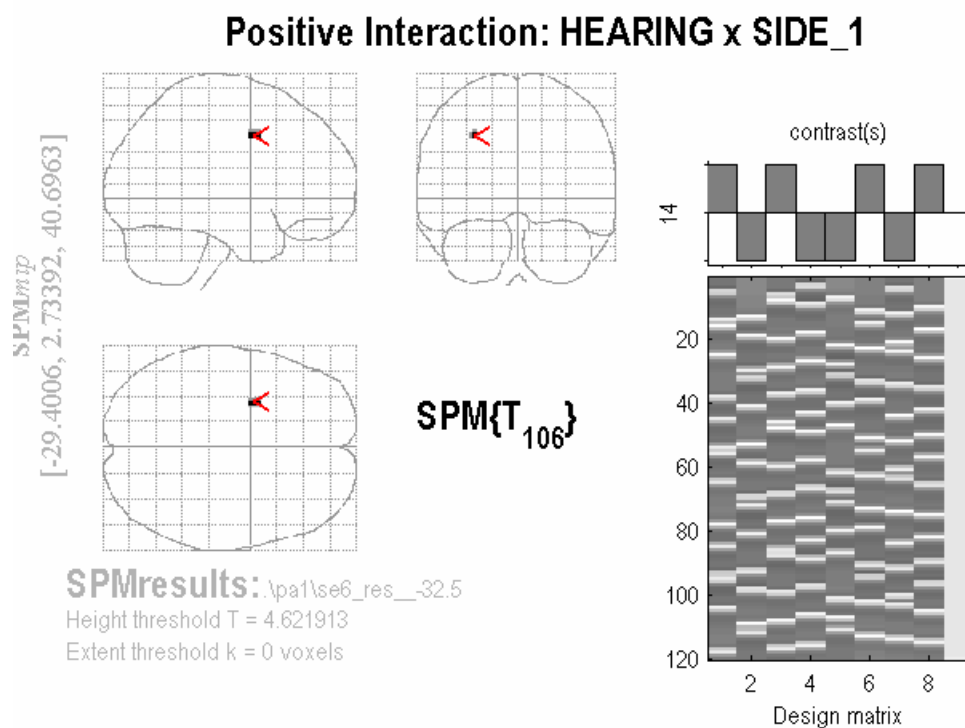
- a) MIP (*Maximum Intensity Projection*) na tzv. glassbrain, čo je sumácia nájdených aktivácií pre daný rez a ich priemet na glassbrain, ktorý je obrysom šablóny v MNI koordinátoch. Takto získame informáciu o lokalite aktivácie.
- b) Dizajn matica modelu s príslušným kontrastom

V ľavom dolnom okne sa zároveň zobrazia ovládacie prvky pomocné pri analýze dát. Skupina tlačidiel s názvom „*p-value*“ zobrazí vo forme tabuľky štatistické hodnoty pre nájdené aktivácie. Tlačidlo *volume* – štatistiky pre celý objem snímku, *cluster* – len pre vybraný zhluk, *SVC* – pre definovaný objem (*Small Volume Correction*). Skupina ovládacích prvkov s názvom „*visualisation*“, poskytuje nástroje pre vytlačenie rôznych priebehov (estimácie kontrastov, estimované HRF odozvy pre jednotlivé regresory, časový priebeh modelu po estimácii pre daný kontrast a iné), zobrazenie aktivácií na anatomickom 2D snímku (*overlays->slices*), na anatomickom 3D snímku (*overlays->sections*) alebo na renderovanom 3D modeli mozgu (*overlays->render*). Viac funkcionalít SPM5 nebolo potrebné využívať.

Príloha B.4: Signifikantné aktivácie oblastí nájdených experimentom

SUBJEKT 1

Koronárny rez – Oblasť: ľavý precentrálny gyrus



Obr. B.4.1 – MIP projekcia štatistickej parametrickej mapy prahovanej FWE korigovanou p-hodnotou 0,05 s príslušným kontrastom a maticou dizajnu

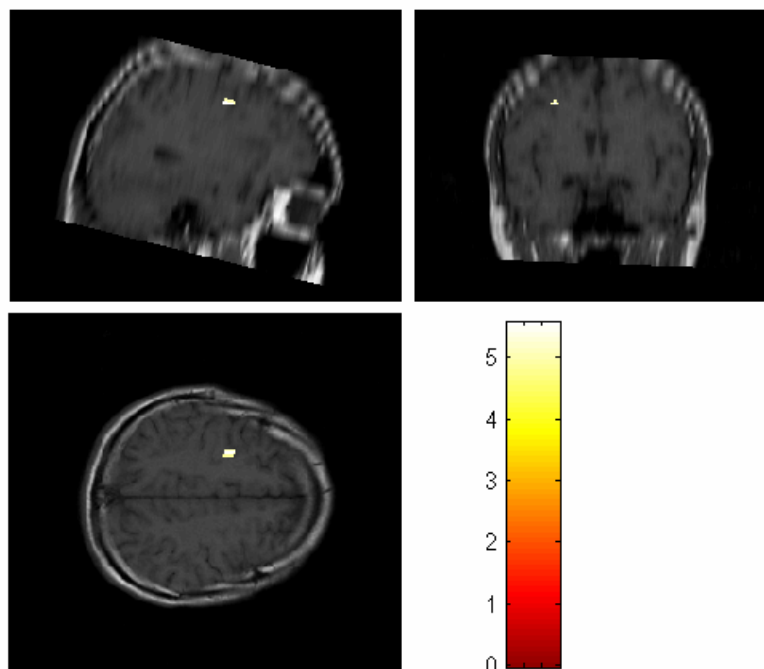
Statistics: *p-values adjusted for search volume*

cluster-level			voxel-level					x,y,z {mm}
$p_{corrected}$	k_E	$p_{uncorrected}$	$p_{FWE-corr}$	$p_{FDR-corr}$	T	(Z_{\equiv})	$p_{uncorrected}$	
0.003	4	0.065	0.001	0.001	5.56	5.19	0.000	-29 3 41

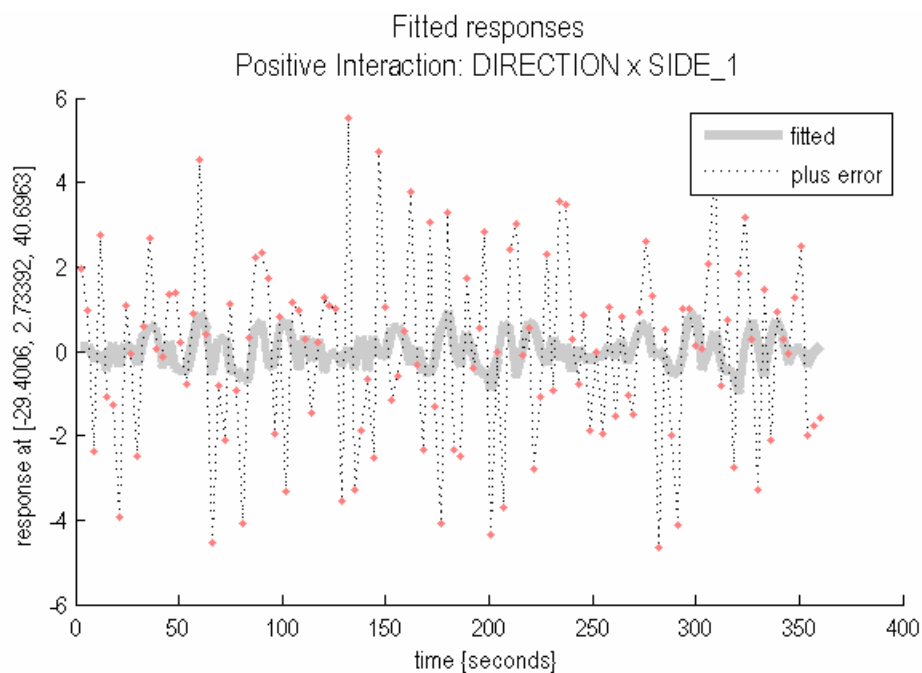
table shows 3 local maxima more than 8.0mm apart

Height threshold: $T = 4.62$, $p = 0.000$ (0.050)	Degrees of freedom = [1.0, 106.0]
Extent threshold: $k = 0$ voxels, $p = 1.000$ (0.050)	FWHM = 8.6 8.6 12.2 mm; 4.6 4.6 1.6 {voxels};
Expected voxels per cluster, $\langle k \rangle = 1.175$	Volume: 333003; 12469 voxels; 256.0 resels
Expected number of clusters, $\langle c \rangle = 0.05$	Voxel size: 1.9 1.9 7.6 mm; (resel = 33.55 voxels)
Expected false discovery rate, ≤ 0.01	

Obr. B.4.2 – Štatistické hodnoty signifikantných oblastí prahovanej štatistickej parametrickej mapy



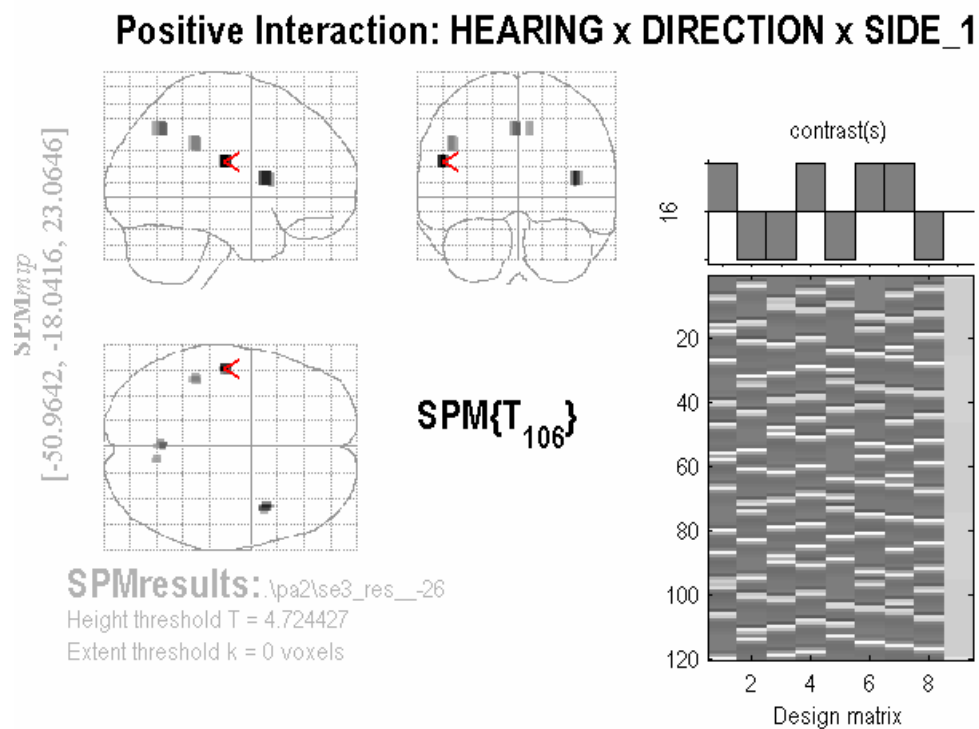
Obr. B.4.3 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomickom snímku



Obr. B.4.4 – Priebeh signálu odozvy signifikantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)

SUBJEKT 2

Axiálny rez :



Obr. B.4.5 – MIP projekcia štatistickej parametrickej mapy prahovanej FWE korigovanou p-hodnotou 0,05 s príslušným kontrastom a maticou dizajnu

Statistics: *p-values adjusted for search volume*

set-level		cluster-level			voxel-level					x,y,z (mm)		
<i>p</i>	<i>c</i>	<i>p</i> _{corrected}	<i>k</i> _E	<i>p</i> _{uncorrected}	<i>p</i> _{FWE-corr}	<i>p</i> _{FDR-corr}	<i>T</i>	(<i>Z</i> _≡)	<i>p</i> _{uncorrected}			
0.0005		0.001	7	0.028	0.001	0.001	5.80	5.39	0.000	-51	-18	23
		0.001	10	0.011	0.002	0.001	5.57	5.21	0.000	39	10	12
		0.001	10	0.011	0.008	0.001	5.25	4.94	0.000	-0	-60	44
		0.001	9	0.014	0.014	0.001	5.08	4.79	0.000	-45	-38	35
		0.007	3	0.130	0.030	0.002	4.88	4.62	0.000	9	-64	45

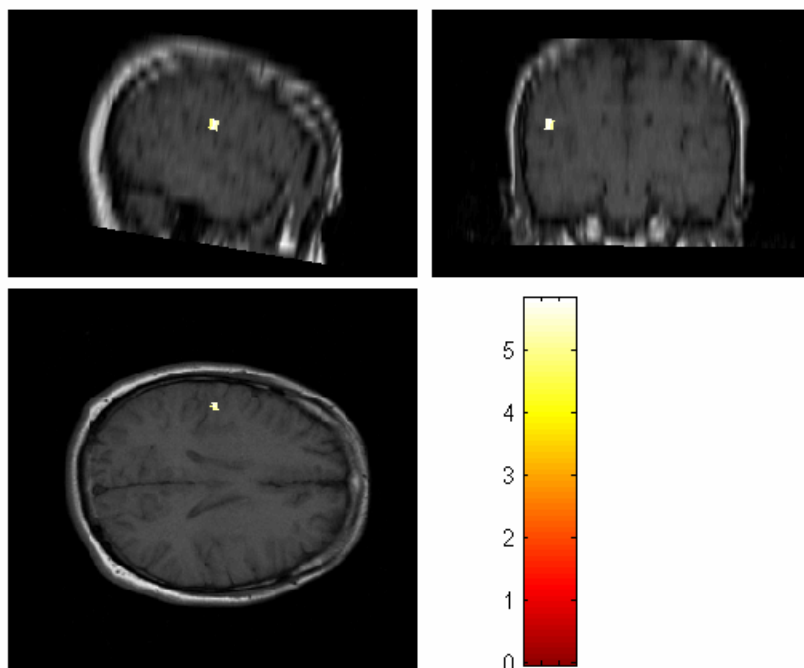
table shows 3 local maxima more than 8.0mm apart

Height threshold: $T = 4.72$, $p = 0.000$ (0.050)
Extent threshold: $k = 0$ voxels, $p = 1.000$ (0.050)
Expected voxels per cluster, $\langle k \rangle = 1.370$
Expected number of clusters, $\langle c \rangle = 0.05$
Expected false discovery rate, ≤ 0.00

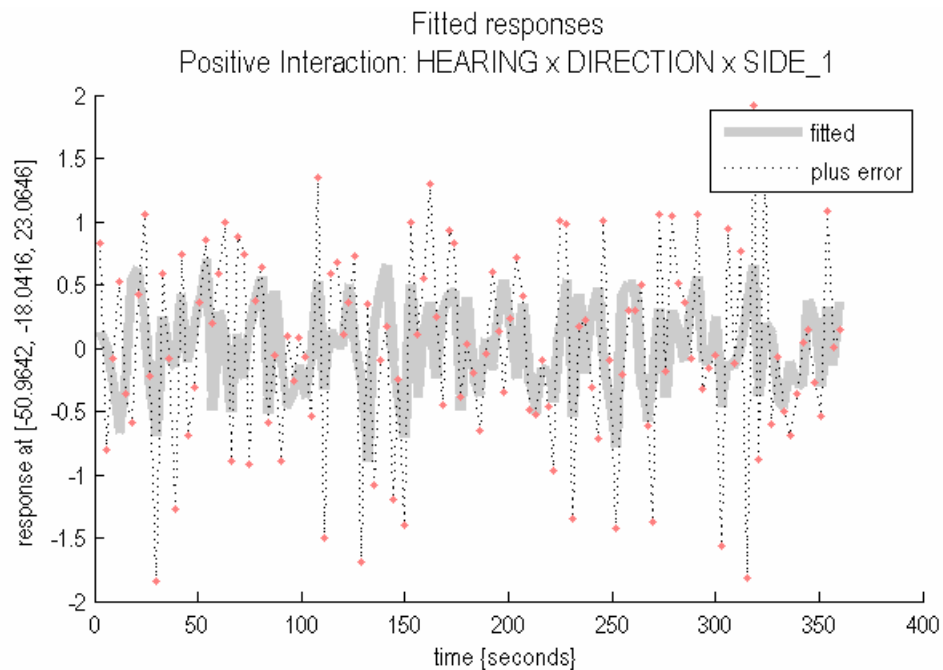
Degrees of freedom = [1.0, 106.0]
FWHM = 8.8 9.2 13.5 mm; 4.7 4.9 1.8 {voxels};
Volume: 570075; 21604 voxels; 370.9 resels
Voxel size: 1.9 1.9 7.5 mm; (resel = 41.79 voxels)

Obr. B.4.6 – Štatistické hodnoty signifikantných oblastí prahovanej štatistickej parametrickej mapy

Oblasť: ľavá oblasť planum temporale

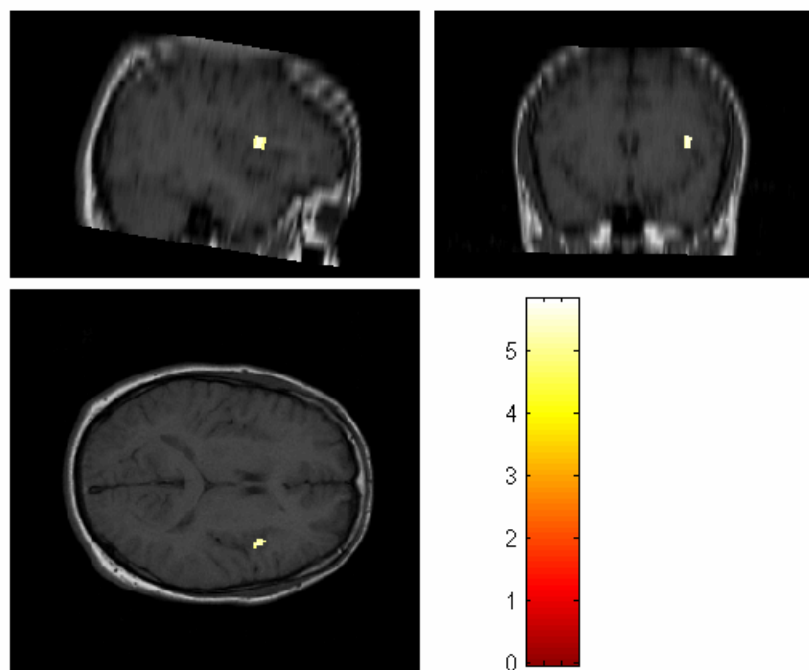


Obr. B.4.7 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomicom snímku

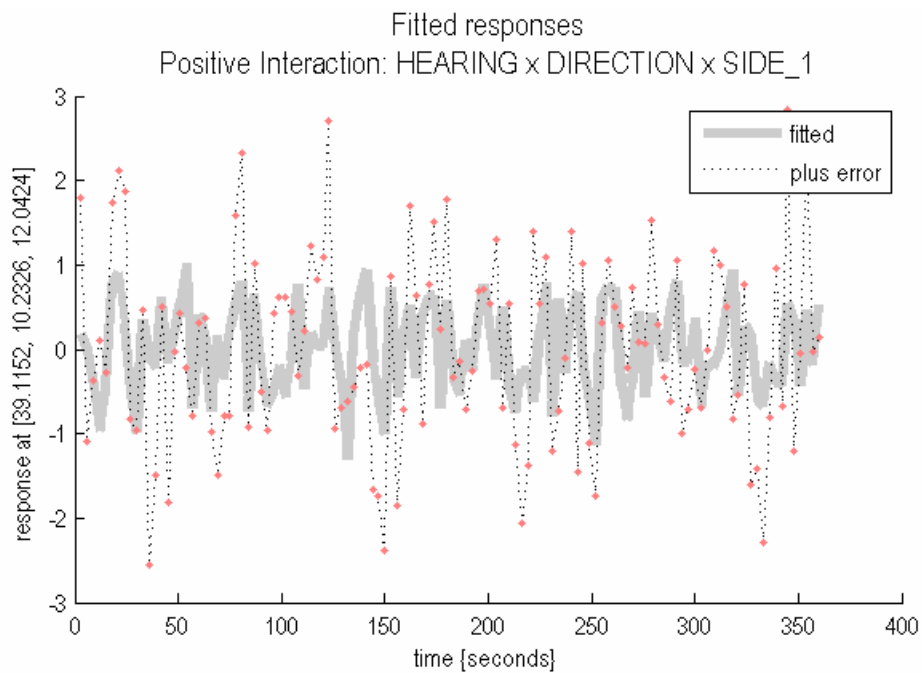


Obr. B.4.8 – Priebeh signálu odozvy signifikantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)

Oblasť: pravá oblasť superior temporal slucus

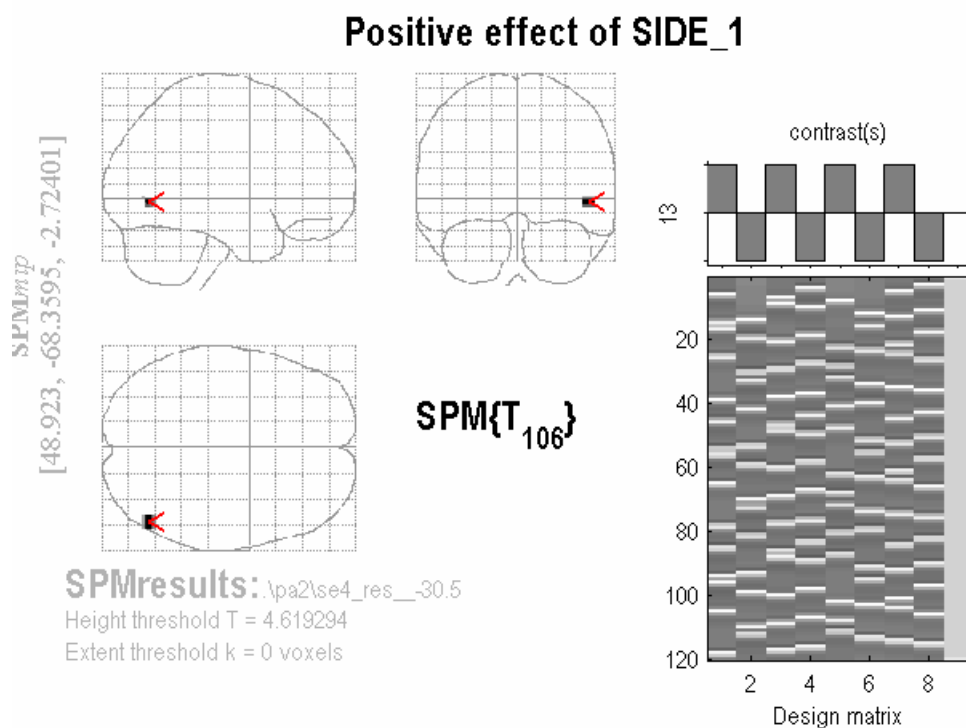


Obr. B.4.9 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomickom snímku



Obr. B.4.10 – Priebeh signálu odozvy significantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)

Ľavý sagitálny rez – Oblasť: inferiórny temporálny gyrus v ľavej ventrálnej okcipitotemporálnej oblasti



**Obr. B.4.11 – MIP projekcia štatistickej parametrickej mapy prahovanej FWE
korigovanou p-hodnotou 0,05 s príslušným kontrastom a maticou dizajnu**

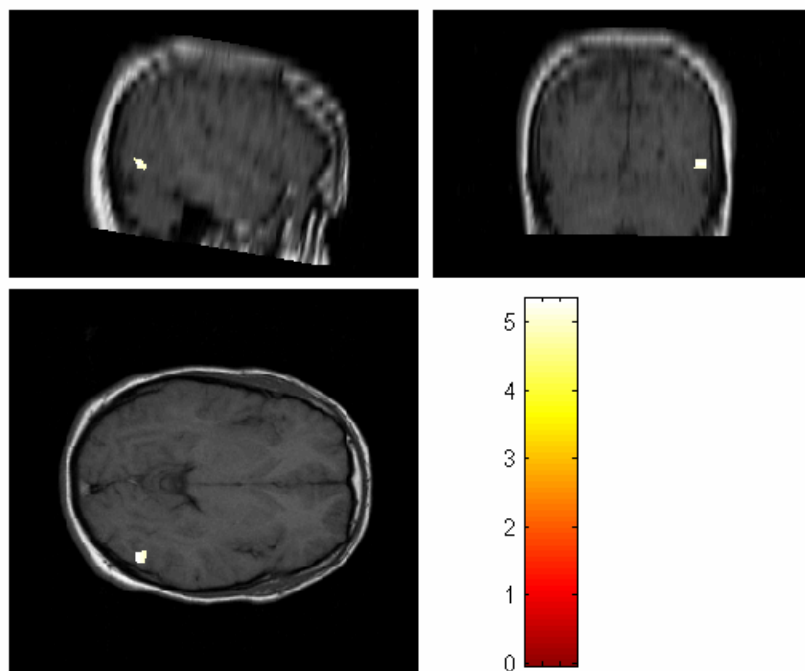
Statistics: *p*-values adjusted for search volume

cluster-level			voxel-level					x,y,z {mm}
<i>p</i> _{corrected}	<i>k</i> _E	<i>p</i> _{uncorrected}	<i>p</i> _{FWE-corr}	<i>p</i> _{FDR-corr}	<i>T</i>	(<i>Z</i> _≡)	<i>p</i> _{uncorrected}	
0.000	11	0.005	0.004	0.002	5.32	5.00	0.000	49 -68 -3

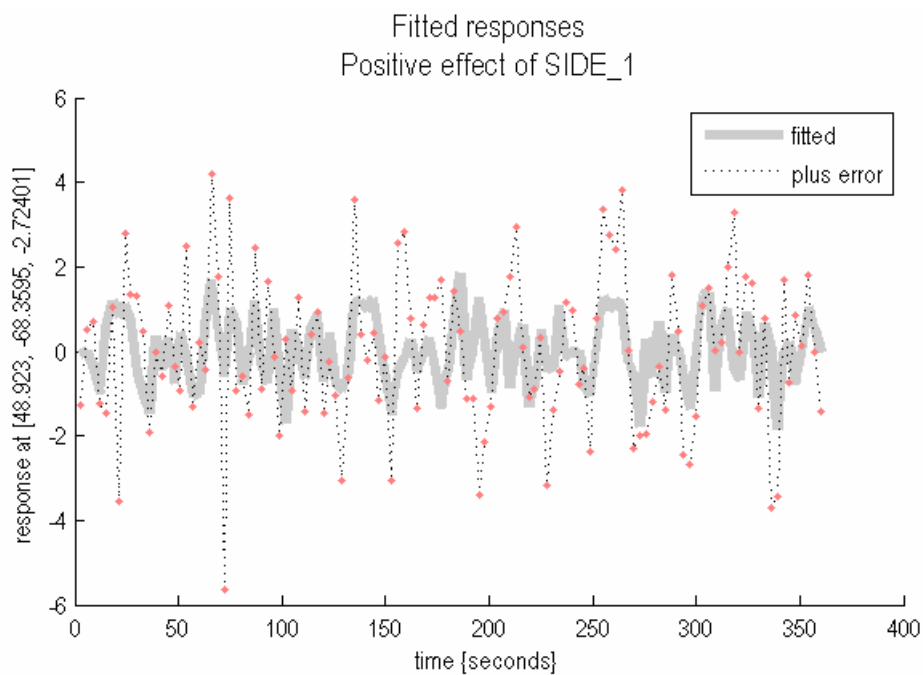
table shows 3 local maxima more than 8.0mm apart

Height threshold: $T = 4.62$, $p = 0.000$ (0.050)	Degrees of freedom = [1.0, 106.0]
Extent threshold: $k = 0$ voxels, $p = 1.000$ (0.050)	FWHM = 8.5 8.6 12.5 mm; 4.6 4.6 1.7 {voxels};
Expected voxels per cluster, $\langle k \rangle = 1.225$	Volume: 346679; 13148 voxels; 232.2 resels
Expected number of clusters, $\langle c \rangle = 0.05$	Voxel size: 1.9 1.9 7.5 mm; (resel = 34.89 voxels)
Expected false discovery rate, ≤ 0.01	

Obr. B.4.12 – Štatistické hodnoty signifikantných oblastí prahovanej štatistickej parametrickej mapy

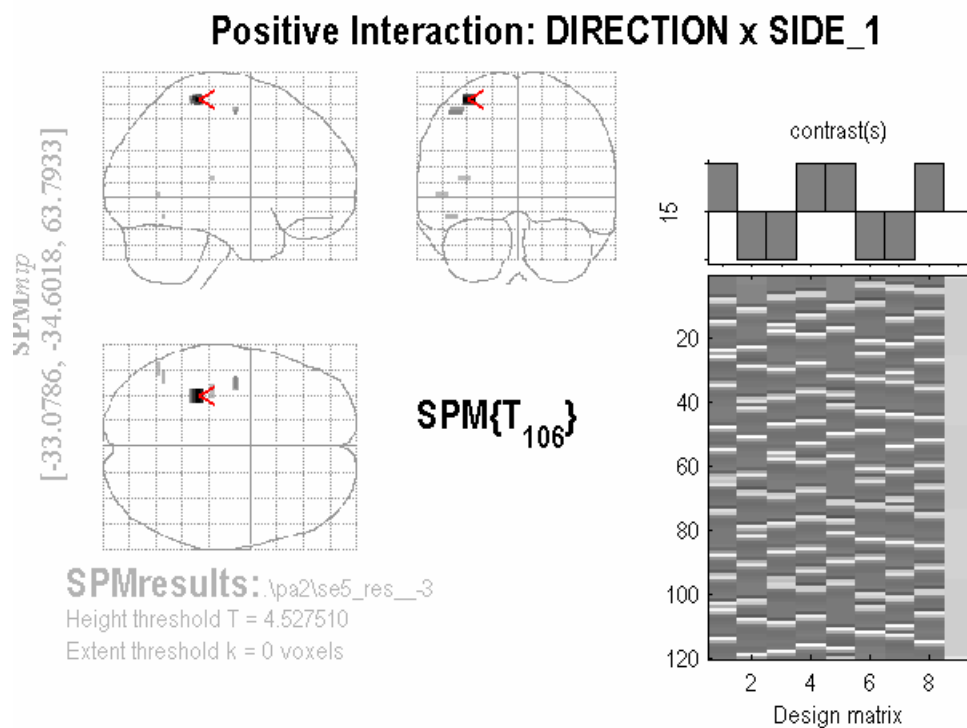


Obr. B.4.13 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomickom snímku



Obr. B.4.14 – Priebeh signálu odozvy significantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)

Pravý sagitálny rez – Oblasť: posteriórny parietálny kortex



Obr. B.4.15 – MIP projekcia štatistickej parametrickej mapy prahovanej FWE korigovanou p-hodnotou 0,05 s príslušným kontrastom a maticou dizajnu

Statistics: *p-values adjusted for search volume*

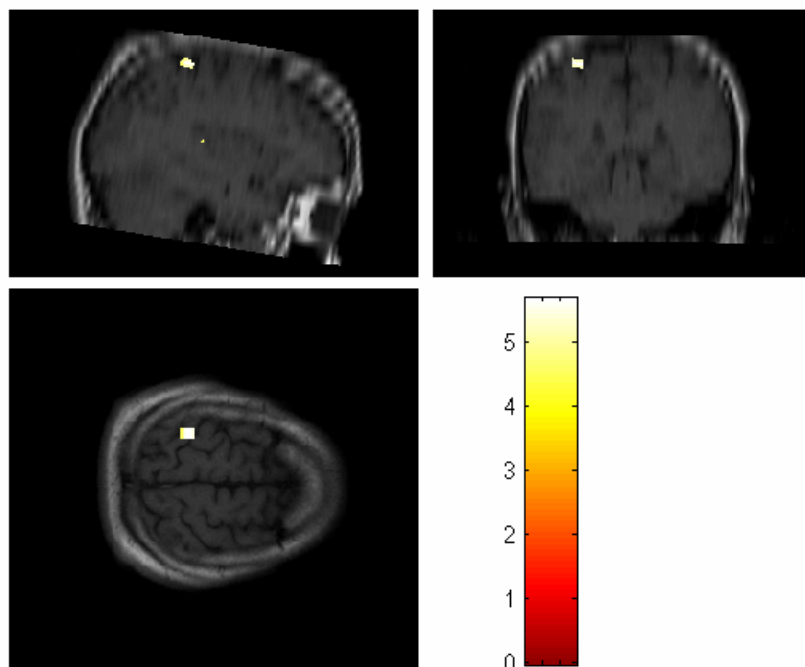
set-level		cluster-level			voxel-level					x,y,z {mm}		
<i>p</i>	<i>c</i>	<i>p</i> _{corrected}	<i>k</i> _E	<i>p</i> _{uncorrected}	<i>p</i> _{FWE-corr}	<i>p</i> _{FDR-corr}	<i>T</i>	(<i>Z</i> _≡)	<i>p</i> _{uncorrected}			
0.0005		0.001	13	0.011	0.001	0.000	5.68	5.30	0.000	-33	-35	64
		0.009	3	0.184	0.016	0.003	4.86	4.61	0.000	-42	-10	55
		0.022	1	0.443	0.039	0.005	4.60	4.39	0.000	-45	-59	-13
		0.022	1	0.443	0.048	0.005	4.54	4.33	0.000	-36	-26	12
		0.022	1	0.443	0.048	0.005	4.54	4.33	0.000	-51	-63	2

table shows 3 local maxima more than 8.0mm apart

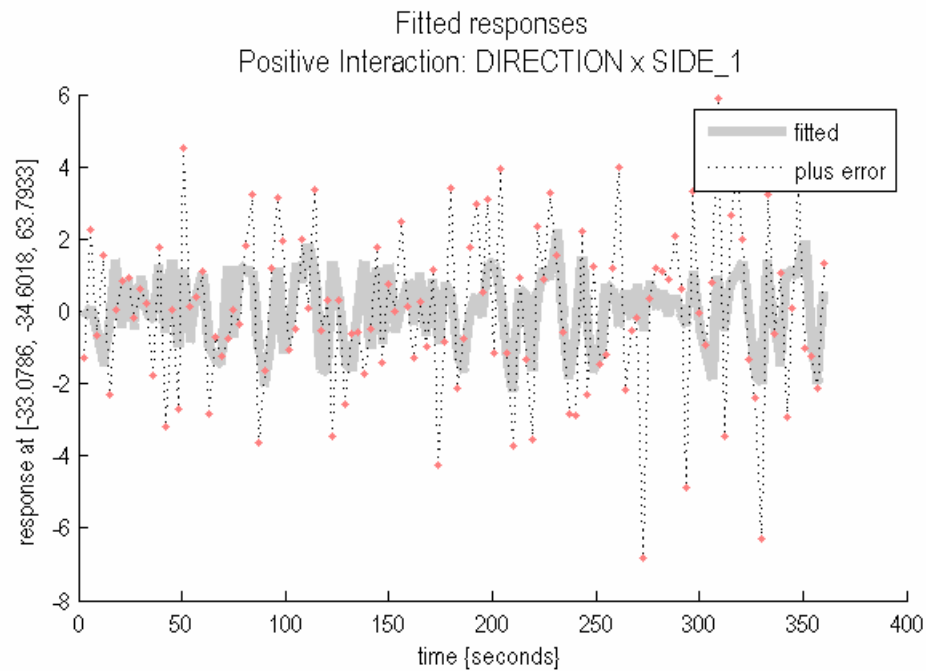
Height threshold: $T = 4.53$, $p = 0.000$ (0.050)
Extent threshold: $k = 0$ voxels, $p = 1.000$ (0.050)
Expected voxels per cluster, $\langle k \rangle = 1.810$
Expected number of clusters, $\langle c \rangle = 0.05$
Expected false discovery rate, ≤ 0.00

Degrees of freedom = [1.0, 106.0]
FWHM = 9.3 9.1 15.2 mm; 4.9 4.9 2.0 {voxels};
Volume: 334299; 12674 voxels; 160.9 resels
Voxel size: 1.9 1.9 7.5 mm; (resel = 48.54 voxels)

Obr. B.4.16 – Štatistické hodnoty signifikantných oblastí prahovanej štatistickej parametrickej mapy

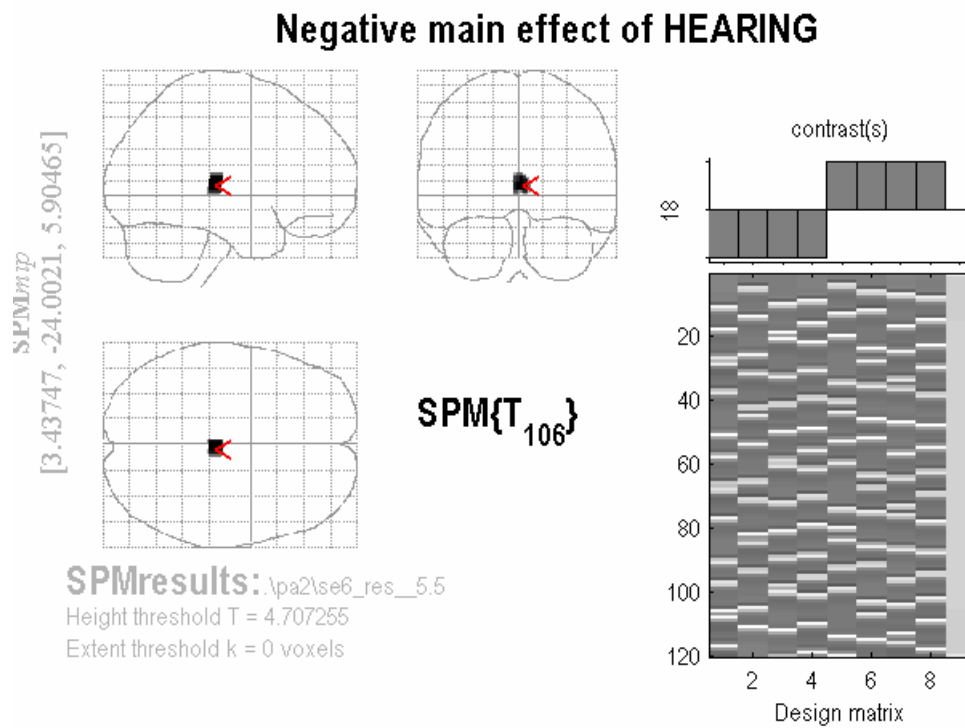


Obr. B.4.17 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomickom snímku



Obr. B.4.18 – Priebeh signálu odozvy signifikantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)

Koronárny rez – Oblasť: stredný mozog



Obr. B.4.19 – MIP projekcia štatistickej parametrickej mapy prahovanej FWE korigovanou p-hodnotou 0,05 s príslušným kontrastom a maticou dizajnu

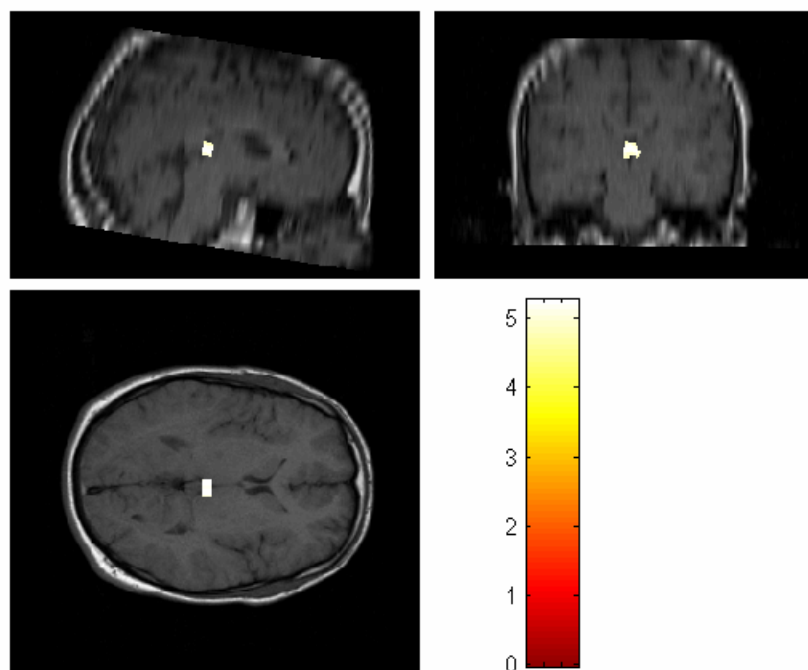
Statistics: *p-values adjusted for search volume*

cluster-level			voxel-level					x,y,z {mm}
$p_{corrected}$	k_E	$p_{uncorrected}$	$p_{FWE-corr}$	$p_{FDR-corr}$	T	(Z_{\equiv})	$p_{uncorrected}$	
0.000	29	0.000	0.006	0.001	5.26	4.95	0.000	3 -24 6

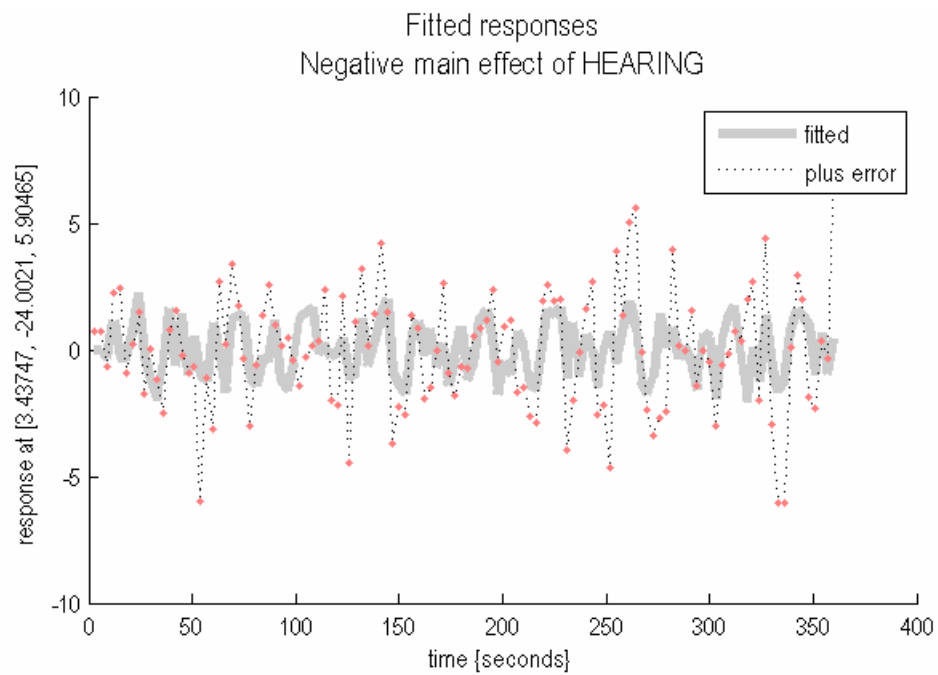
table shows 3 local maxima more than 8.0mm apart

Height threshold: $T = 4.71$, $p = 0.000$ (0.050)	Degrees of freedom = [1.0, 106.0]
Extent threshold: $k = 0$ voxels, $p = 1.000$ (0.050)	FWHM = 8.0 8.5 13.5 mm; 4.3 4.5 1.8 {voxels};
Expected voxels per cluster, $\langle k \rangle = 1.146$	Volume: 451401; 17072 voxels; 337.5 resels
Expected number of clusters, $\langle c \rangle = 0.05$	Voxel size: 1.9 1.9 7.5 mm; (resel = 34.57 voxels)
Expected false discovery rate, ≤ 0.00	

Obr. B.4.20 – Štatistické hodnoty signifikantných oblastí prahovanej štatistickej parametrickej mapy



Obr. B.4.21 – Zobrazenie nájdenej signifikantnej aktivácie na anatomickom snímku



Obr. B.4.22 – Priebeh signálu odozvy signifikantnej oblasti predikovaného modelom (šedá - fitted) a signálu fMRI voxelu korigovaného na estimované nežiaduce vplyvy (prerušovaná čiara)