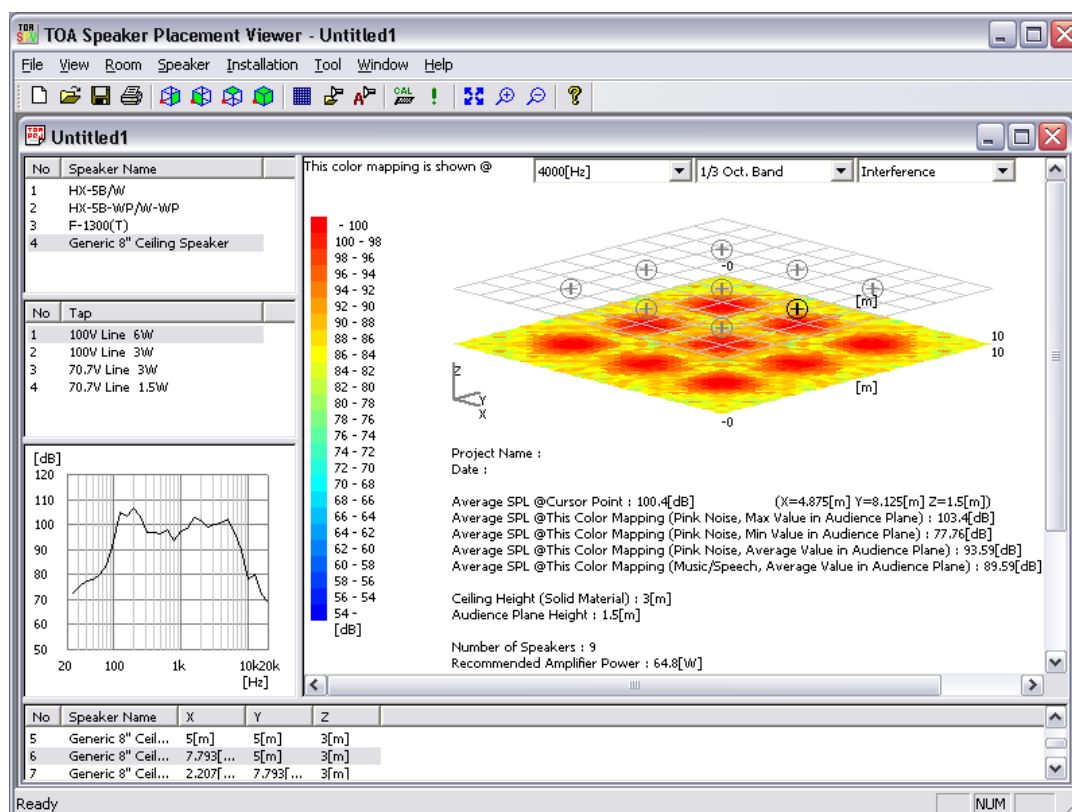


# TOA Speaker Placement Viewer

v 2.0.1

## Návod k použití



## Podmínky použití, licenční ujednání

Všechna práva k aplikaci Speaker Placement Viewer, datovým souborům k reproduktorům TOA i tomuto návodu k použití (dále souhrnně jen "aplikace") jsou vlastnictvím společností TOA Corporation a AUDIO DIGITAL s.r.o. Jakýmkoliv použitím aplikace uživatel bez výhrady přijímá všechny dále uvedené podmínky použití a zavazuje se je dodržovat.

Aplikace je určena pro návrh ozvučení prostoru pomocí reproduktorů a reprosystémů značky TOA a je poskytována bezplatně všem partnerským subjektům společnosti AUDIO DIGITAL s.r.o. pro tento účel. Jakékoliv jiné využití aplikace je zakázáno. Uživatel aplikace není oprávněn poskytovat aplikaci ani jakoukoliv její část za úplatu ani bezúplatně třetím osobám ani její získání třetími osobami umožnit. Uživatel aplikace není oprávněn jakkoliv zasahovat do zdrojového kódu aplikace, ani celý zdrojový kód nebo jeho část kopírovat, pozměňovat nebo jakkoliv jinak využívat. V případě porušení výše uvedených ustanovení jsou společnosti TOA Corporation a AUDIO DIGITAL s.r.o. oprávněny vymáhat na uživateli náhradu škody, která jim porušením vznikla. Společnosti TOA Corporation a AUDIO DIGITAL s.r.o. nejsou zodpovědné za jakékoliv škody vzniklé komukoliv přímo nebo nepřímo v souvislosti s používáním aplikace.

## Určení aplikace

Aplikace TOA Speaker Placement Viewer je pomocným nástrojem, který uživateli umožňuje snadno simulovat hodnoty hladiny akustického tlaku (dále jen SPL) v prostoru při plošném ozvučení zvolenými typy reproduktorů TOA se zvoleným rozmístěním a příkonem. Výpočetní algoritmus bere v úvahu frekvenční i fázový průběh reproduktorů a umožňuje zohlednit i jejich vzájemné interference pro dosažení maximálně realistických výsledků. Pozor, tato aplikace však podobně jako všechny ostatní obdobné bezplatné simulační nástroje nezahrnuje do výpočtu odrazy zvuku od povrchů v prostoru a nemůže proto v žádném případě sloužit například k posouzení vhodnosti daného způsobu ozvučení z hlediska dosažené srozumitelnosti! K tomu jsou určeny specializované placené softwarové produkty. I tak je tato aplikace velmi užitečným pomocníkem např. pro projektanty rozhlasových systémů a uživatel díky ní může při návrhu ozvučení ušetřit mnoho času a práce s ručními výpočty.

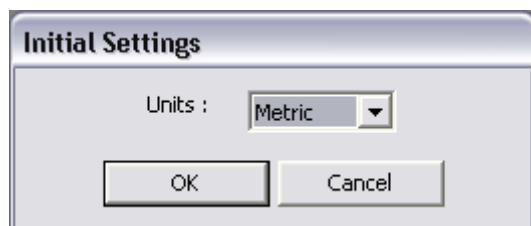
## Spuštění aplikace

Aplikace TOA Speaker Placement Viewer je samostatně spustitelný EXE soubor, který nevyžaduje instalaci a může být spuštěn přímo z disku CD-ROM, USB flash disku nebo pevného disku počítače. Aplikace se skládá z následujících komponent, které doporučujeme ponechat ve společné složce:

- TOA\_SPV.exe – vlastní aplikace
- Speaker Data – složka s datovými soubory pro jednotlivé reproduktory

## Použití

Po prvním spuštění se zobrazí okno pro výběr jednotkového systému, zvolte možnost „Metric“:



Po spuštění programu se otevře hlavní okno programu. V něm máme možnost otevřít dříve uložený projekt z disku k dalšímu zpracování (File / Open Project) anebo vytvořit nový projekt (File / New Project). Začneme vytvořením nového projektu. Po kliknutí na nový projekt je zobrazeno okno pro zadání parametrů prostoru

**Room Parameters**

Project Name:  Date:

Units:

**Room Dimensions**

Length(X):  [m] Width(Y):  [m]

Height(Z):  [m]

Grid Pitch(X):  [m] Grid Pitch(Y):  [m]

Half Space (Solid Ceiling Material)  Full Space (Absorbent Ceiling Material / No Ceiling)

**Calculation Plane Dimensions**

Same as room dimensions

Length(X):  [m] Width(Y):  [m]

Height(Z) from XY Plane:  [m] Pitch of Color Dot:  [m]

**Color Map Reference**

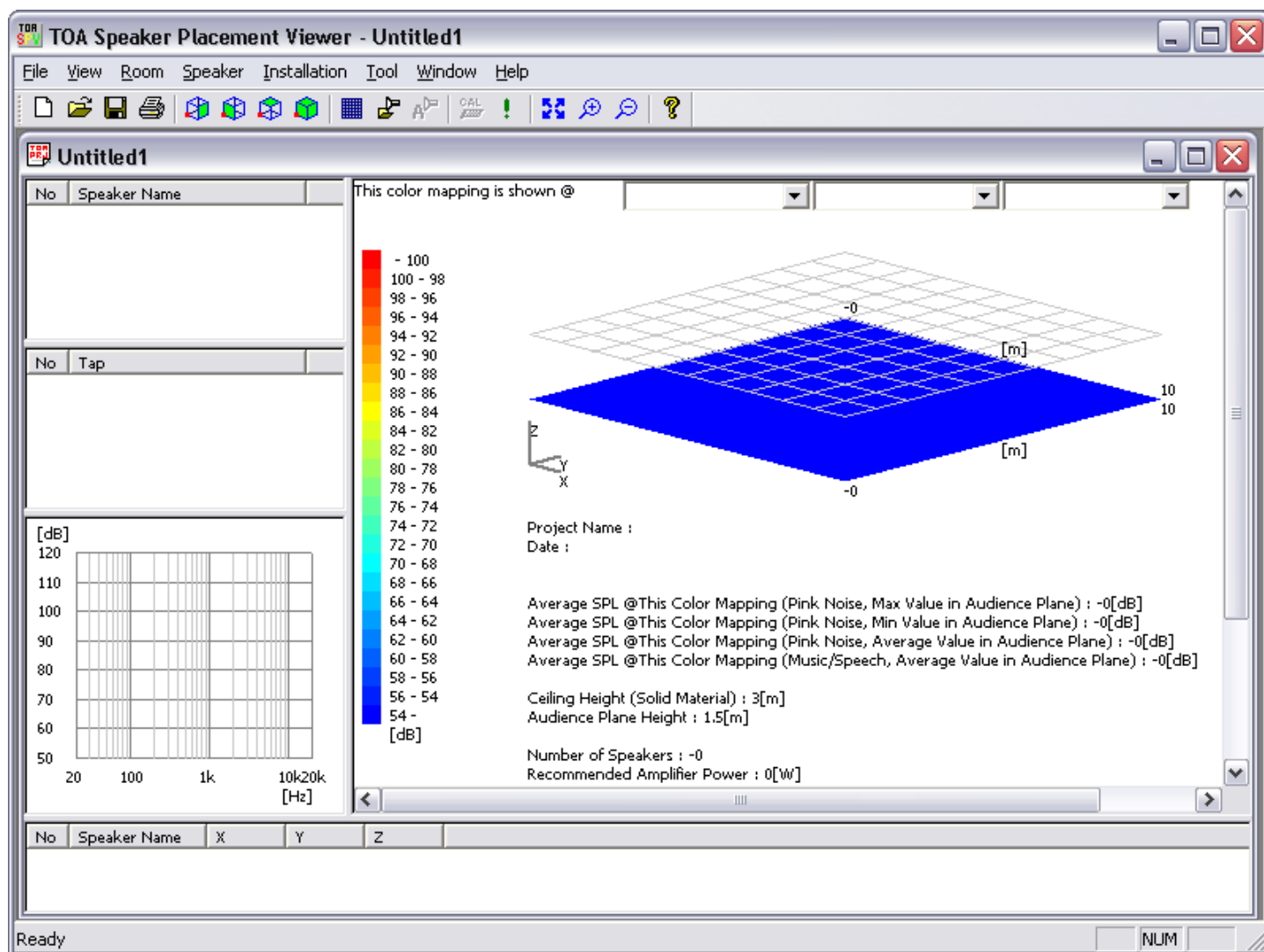
Max:  [dB] Pitch:  [dB]

Zde máme možnost zadat název a datum projektu a dále v části Room Dimensions rozměry prostoru a nastavení rastru pomocné mřížky stropu (Grid Pitch). Důležité je zde přepínací pole Half Space nebo Full Space, které ovlivňuje výsledky simulace. Volbu Half Space ponechte pouze tam, kde je materiál stropu pevný a akusticky nepohltivý, typicky železobeton. Volbu Full Space vyberte tam, kde je strop akusticky pohltivý - například minerální podhled, perforovaný plech apod. – anebo kde nejsou reproduktory instalovány přímo na stropě.

V části Calculation Plane Dimensions definujeme poslechovou rovinu, tzn. plochu, pro kterou chceme zobrazit výsledné hodnoty SPL aj. Přednastavena je plocha rovnoběžná s podlahou (rovina XY) v poslechové výšce 1,5m. Defaultně je přednastavena poslechová plocha o stejné velikosti jako je celý prostor. Odškrtnutím políčka "Same as room dimensions" máte možnost zadat vlastní rozměry poslechové plochy. Omezení poslechové plochy například jen na místa v sezení v sále může přinést úsporu času potřebného pro výpočty a také zlepšení přehlednosti na pohled. Hodnota "Pitch of Color Dot" ovlivňuje „jemnost“ simulace – nižší hodnoty vedou k vyššímu rozlišení při kalkulaci hodnot SPL, ale zároveň mají za následek delší čas potřebný pro výpočty. Vyšší hodnoty znamenají rychlejší výpočty, ale hrubší výsledky.

Ve spodní části Color Map Reference máme možnost přizpůsobit si dále rozsah barevného zobrazení hodnot SPL – zadáváme zde maximální hodnotu SPL a velikost jednoho kroku na barevném grafu.

Po potvrzení se otevře okno s nově vytvořeným projektem



Zde v pravé hlavní části okna vidíme 3D pohled na zadaný prostor. V něm symbol



znázorňuje počátek všech tří os neboli spodní roh místnosti. Osy X a Y vycházející z tohoto bodu definují podlahovou rovinu místnosti. Nahoře vidíme mřížku s dříve nastaveným rastrem, která odpovídá stropu místnosti. Barevná plocha mezi podlahou a stropem pak představuje poslechovou rovinu, jejíž výšku jsme nastavili v minulém kroku ve vlastnostech prostoru.

Přednastavené hodnoty prostoru, mřížky i barevného rozlišení hodnot SPL lze kdykoliv změnit kliknutím na položku Room / Room Parameters v menu, nebo kliknutím na ikonu



na liště aplikace, anebo kliknutím pravým tlačítkem myši kdekoli v prostoru a volbou Room Parameters.

V tuto chvíli vidíme celou poslechovou plochu v jedné barvě odpovídající nejnižší možné hodnotě SPL – je to proto, že jsme zatím do prostoru nezadali žádné reproduktory. K tomu je třeba nejprve importovat do projektu zvolený typ reproduktoru, pro který chceme simulovat výsledek. Klikněte na ikonu Import Speaker Data



V nově otevřeném okně vyberte cestu do výše zmíněné složky s datovými soubory reproduktorů a v ní vyberte soubor s názvem odpovídajícím požadovanému modelu reproduktoru TOA. Kromě reproduktorů TOA máte na výběr ještě několik příkladů obecných reproduktorů s typickými parametry – ty najdete pod názvem generic\_4in\_ceiling\_sp atd., kde „4in“ znamená rozměr reproduktoru, tedy v tomto případě se jedná o běžný reproduktor se 4“ měničem.

Po výběru typu reproduktoru jsou jeho parametry naimportovány do aplikace a reproduktor od tohoto okamžiku vidíme v levém horním rohu pracovního okna, kde jsou na výběr všechny naimportované typy reproduktorů. Tímto způsobem lze do aplikace naimportovat najednou více modelů reproduktorů pro jejich kombinaci nebo porovnání. Kliknutím na libovolný z nich pak v následujícím podokně níže vidíme všechny výkonové odbočky, které jsou pro připojení tohoto typu reproduktoru k dispozici, například:

No	Speaker Name
1	PC-1867F/FC
2	PC-648R

No	Tap
1	100V Line 6W
2	100V Line 3W
3	100V Line 1W
4	70V Line 3W
5	70V Line 1.5W
6	70V Line 0.5W

### Automatický režim

Po naimportování reproduktorů do projektu můžeme začít s jejich rozmístěním v prostoru. Rozmístění reproduktorů můžeme provést manuálně, pro úsporu času lze však zejména pro první pokud využít funkce automatického rozmístění. (Tato funkce je dostupná pouze pro ozvučení stropními reproduktory, tzn. pokud je poslechová plocha rovnoběžná s rovinou XY.) Vyberte si v levé horní části okna požadovaný model reproduktoru a níže jeho výkonovou odbočku, pro které chcete program nechat navrhnout vhodné rozmístění reproduktorů. Poté klikněte na ikonu Auto Installation



Otevře se okno pro zadání parametrů automatického rozmístění, ve kterém vybereme nejprve požadovanou hustotu (Speaker Density) a dále vzor (Layout Pattern) rastru reproduktorů. Pro volbu hustoty rastru reproduktorů máme k dispozici následující možnosti:

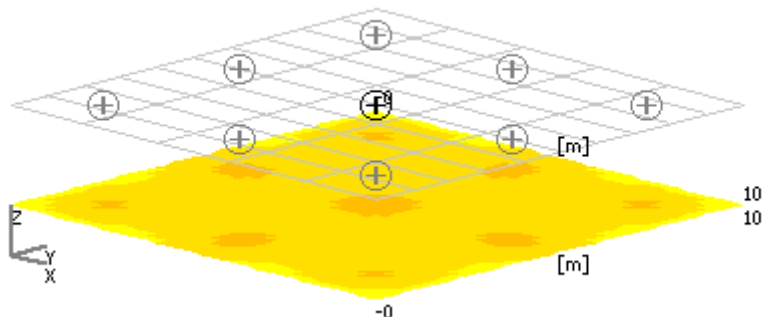
- 1) Maximum Overlap (Maximální překrývání) – tuto možnost vyberte v případě požadavku na maximální možnou kvalitu zvuku
- 2) Minimum Overlap (Minimální překrývání) – tato možnost je vhodná v prostorech s mnoha zvukově odrazivými plochami a s vysokou úrovní rušivého hluku
- 3) Edge-to-Edge – nastavení vhodné pro relativně dobře ztlumený prostor s nízkou úrovní rušivého hluku
- 4) 1.4 \* Edge-to-Edge a 2 \* Edge-to-Edge – tyto dvě poslední možnosti představují ekonomické řešení, které může být vhodné pro projekty s velmi omezeným rozpočtem. Přinášejí s sebou však zároveň výraznější rozdíly v minimálních a maximálních úrovních SPL i ve frekvenčním průběhu v prostoru.

Pro volbu vzoru rastru reproduktorů program nabízí dvě nastavení:

- 1) Rectangle (Pravoúhlý) – pravoúhlý rastr reproduktorů často vystačí s menším počtem reproduktorů a jeho výhodou je také jednoduchá a přehledná instalace pro montážní firmu

- 2) Hexagon (Šestiúhelník) – rozmístění reproduktorů do šestiúhelníků typicky vyžaduje větší počet reproduktorů, ale poskytuje výrazně vyrovnanější pokrytí prostoru

Po kliknutí na OK proběhne výpočet a v hlavním okně projektu okamžitě vidíme návrh rozmístění reproduktorů v prostoru a hodnoty SPL na poslechové ploše při tomto rozmístění reproduktorů, např.:



Pod modelem máme zároveň k dispozici další užitečné informace, a to maximální, minimální a průměrnou hodnotu SPL na zadané poslechové ploše při vybuzení reproduktorů šumovým signálem, a dále také průměrnou hodnotu pro hudbu nebo hlášení:

Average SPL @This Color Mapping (Pink Noise, Max Value in Audience Plane) : 93.79[dB]  
 Average SPL @This Color Mapping (Pink Noise, Min Value in Audience Plane) : 78.22[dB]  
 Average SPL @This Color Mapping (Pink Noise, Average Value in Audience Plane) : 88.77[dB]  
 Average SPL @This Color Mapping (Music/Speech, Average Value in Audience Plane) : 84.77[dB]

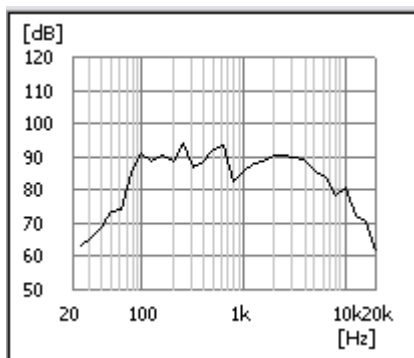
Níže vidíme dále shrnutí navrženého rozmístění reproduktorů – jejich počet, doporučený výkon zesilovače, zvolený vzor a hustotu rastru pro simulaci, typ reproduktoru a použitou výkonovou odbočku a na závěr rozestup reproduktorů a odstup od stěn místnosti:

Number of Speakers : 9  
 Recommended Amplifier Power : 64.8[W]  
 Speaker Density : "Maximum Overlap"  
 Speaker : PC-1867F/FC  
 Tap : 100W Line 6W  
 Distance between Successive Columns : 3.709[m]  
 Distance between Successive Rows : 3.709[m]  
 Distance from Left Wall to First Column : 1.291[m]  
 Distance from Bottom Wall to First Row : 1.291[m]

Zcela dole v nejnižší části hlavního okna pak máme k dispozici kompletní seznam všech instalovaných reproduktorů s uvedením typu a přesných souřadnic v prostoru:

No	Speaker Name	X	Y	Z
1	PC-1867F/FC	1.291[m]	1.291[m]	3[m]
2	PC-1867F/FC	5[m]	1.291[m]	3[m]
3	PC-1867F/FC	8.709[m]	1.291[m]	3[m]
4	PC-1867F/FC	1.291[m]	5[m]	3[m]
5	PC-1867F/FC	5[m]	5[m]	3[m]
6	PC-1867F/FC	8.709[m]	5[m]	3[m]
7	PC-1867F/FC	1.291[m]	8.709[m]	3[m]
8	PC-1867F/FC	5[m]	8.709[m]	3[m]
9	PC-1867F/FC	8.709[m]	8.709[m]	3[m]

Kliknutím na libovolný reproduktor v seznamu se odpovídající reproduktor zvýrazní v modelu prostoru v horní části okna a obráceně. Dále máme nyní možnost pohybovat kurzorem po poslechové ploše v modelu prostoru, a v textové legendě pod modelem jedná vidíme okamžitě hodnotu SPL odpovídající přesně tomuto bodu v prostoru včetně jeho souřadnic, a dále nyní přesně pro zvolený bod kurzoru vidíme v levé střední části okna odpovídající frekvenční průběh signálu. Máte tak možnost si pro libovolný bod v prostoru zobrazit všechny potřebné údaje:



Abychom získali z aplikace maximálně relevantní data pro náš konkrétní projekt, máme dále možnost ovlivnit výpočetní algoritmus pomocí dalších nastavení zcela nahoře v hlavním okně modelu prostoru:



Zde lze v první řadě zvolit střední frekvenci pásma, pro které se hodnoty kalkulují a zobrazují. V běžných rozhlasových systémech pro hlášení zpravidla vyhovuje přednastavená výchozí hodnota 1000Hz; u kvalitativně náročnějšího ozvučení však budou důležité i výrazně nižší a vyšší frekvence.

Ve druhém rozbalovacím seznamu vybíráme šířku pásma kolem této střední frekvence, která bude při kalkulaci brána v úvahu při výpočtu průměrných hodnot. Na výběr máme rozsah od 1/12 oktávy až po 4 oktávy. Větší šířka pásma znamená mj. také delší čas potřebný pro výpočty.

V posledním rozbalovacím seznamu můžeme vybrat jednu ze dvou metod výpočtu. Volba Energy znamená jednodušší a rychlejší kalkulaci, při které se berou v úvahu pouze jednoduché součty energie z jednotlivých reproduktorů. Volba Interference vede k realističtějším výsledkům, neboť v tomto režimu výpočetní algoritmus zohledňuje i vzájemné interference mezi jednotlivými reproduktory. Tato metoda výpočtu je však opět časově náročnější.

Nyní tedy máme k dispozici první návrh automaticky rozmístěných reproduktorů pro ozvučení zadaného prostoru, a to s využitím konkrétního modelu reproduktoru zapojeného na konkrétní příkon, které jsme zadali jako vstupní hodnoty před spuštěním automatického rozmístění. Pokud nejsme s výsledky zcela spokojeni nebo chceme porovnat více možností, můžeme nyní celý postup automatického rozmístění opakovat s jinými reproduktory, jinými výkonovými odbočkami resp. dalšími vstupními hodnotami, anebo máme možnost rozmístění a další parametry reproduktorů dále editovat ručně.

## Manuální režim

Manuální rozmístění reproduktorů je možné provést jedním z následujících dvou způsobů:

- 1) Klikněte myší na název reproduktoru v levém horním podokně ve sloupci "Speaker Name", podržte tlačítko myši stisknuté a přetáhněte název reproduktoru do hlavní části okna modelu prostoru na poslechovou plochu.
- 2) Vyberte v menu programu Installation / Manually a v následujícím okně zadejte ručně hodnoty pro umístění reproduktoru do modelu prostoru.

Odstranění již umístěného reproduktoru z modelu prostoru je možné jeho přetažením mimo prostor, nebo kliknutím pravým tlačítkem myši na reproduktor a volbou Remove anebo výběrem položky menu Installation / Remove nebo Installation / Remove All.

Změna polohy již umístěného reproduktoru v modelu prostoru je možné jeho přetažením na novou pozici, nebo kliknutím pravým tlačítkem myši na reproduktor a volbou Properties anebo výběrem položky menu Installation / Properties.

### **Uložení a tisk projektu**

Pro uložení projektu nebo tisk projektu vyberte v menu položky File / Save Project As resp. File / Print nebo odpovídající ikony na liště.

### **Pokročilý režim**

Podrobnější možnosti umístění reproduktorů jsou k dispozici v rozšířeném režimu aplikace, který můžeme aktivovat výběrem položky menu Tool / Preference / Advanced Mode.

### **Manuální přepočítání**

Přepočítání výsledků simulace se provádí standardně automaticky jakmile dojde ke změně počtu nebo umístění reproduktorů. Pokud nechcete, aby program po každé změně prováděl přepočítání (typicky například z důvodu času potřebného pro kalkulaci u větších prostorů), zvolte v menu položku Tool / Preference a zaškrtněte možnost Manual Recalculation. V tomto režimu nejsou výsledky automaticky aktualizovány a pro spuštění manuálního přepočítání je třeba zvolit v menu položku Tool / Recalculate.

### **Konfigurace modulárních reproduktorů**

Konfigurace reproduktorů skládajících se z modulů je přístupná přes položku menu Speaker / Module Arrangement.

### **Volba směru pohledu**

Kromě výchozího 3D pohledu na prostor je možné podle potřeby přepínat i na další možné pohledy pomocí ikon



Alternativně lze totéž provést také přes položku View / Room / Direction v menu.

### **Poznámky k výpočetnímu algoritmu**

Program SPV bere v úvahu jak amplitudový, tak i fázový průběh reproduktorů a v závislosti na zvoleném režimu zohledňuje i vzájemné interference reproduktorů, díky čemuž poskytuje uživateli realistické a relevantní výsledky.

Průměrná hodnota SPL na poslechové ploše je kalkulována podle následujícího vzorce:

$$\text{Average SPL} = \text{Speaker Sensitivity (1W, 1m)} \times \text{Input Power} / \text{Distance}$$

Poměr maximální hodnoty ku RMS je uvažován 10dB pro růžový šum a 3dB pro sinusový signál. Pro dosažení co možná nejrealističtějších výsledků a předejití možnému přebuzení zesilovačů se proto doporučuje od vypočtených hodnot odečíst až cca 7dB.

Výpočetní algoritmus nebere v úvahu kompresi příkonu do reproduktoru v důsledku zvýšení impedance cívky při nárůstu její teploty (Power Compression), protože míra této komprese je závislá na dalších faktorech jako typ měniče, zdroj signálu aj. Obecně lze očekávat, že komprese může dosahovat cca 6dB.

### **Poznámky k doporučenému výkonu zesilovače**

Výpočet doporučeného výkonu zesilovače se provádí podle následujícího algoritmu:

100V / 70V zesilovače: 120% celkového součtu hodnot výkonových odboček použitých pro jednotlivé reproduktory.

Nízkoimpedanční zesilovače: Součet zatížitelnosti všech reproduktorů (continuous pink noise) / součet zatížitelnosti všech reproduktorů (continuous program). Tzv. crest faktor činí 2 nebo 3 v závislosti na typu reproduktoru. Obecně TOA pro testování zatížitelnosti reproduktorů používá testovací šumový signál s crest faktorem 2 pro rozhlasové reproduktory a 3 pro výkonné profesionální reproduktory.

© TOA Corporation, 2010, AUDIO DIGITAL s.r.o., 2011