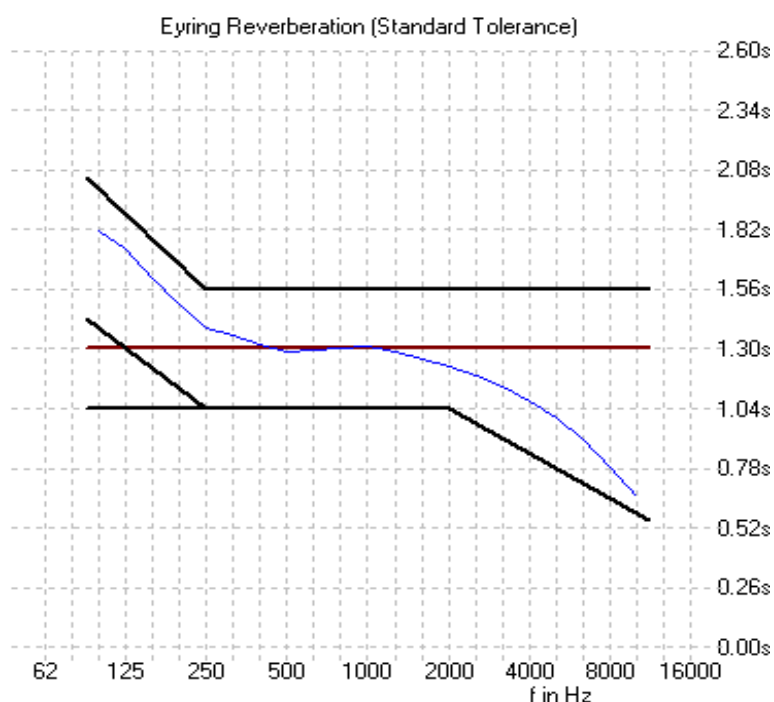


За целите на валидиране на идеята за обновяване на електроакустичното оборудване за новоремонтираната *Пленарна Зала* (Зала Света София) на *Българския Парламент*, бе проведена симулация на звуковото поле в залата. Като първа стъпка беше конструиран 3-измерен модел на помещението, отразяващ геометрията и акустичната третировка в същата. Като следваща стъпка, беше проведено измерване на акустичните параметри на залата; измерване целящо да калибрира конструирания компютърен модел към реалната акустична обстановка в залата. След въвеждане на данните за предписаните и инсталирани акустични облицовки, бе изчислено *Стандартно Време за Реверберация*. Следващата фигура показва резултата от симулацията. Тъмно червената права линия кореспондира с измереното време за реверберация от 1,3 секунди за средни честоти. Вижда се че симулацията добре отразява реалните условия в залата.

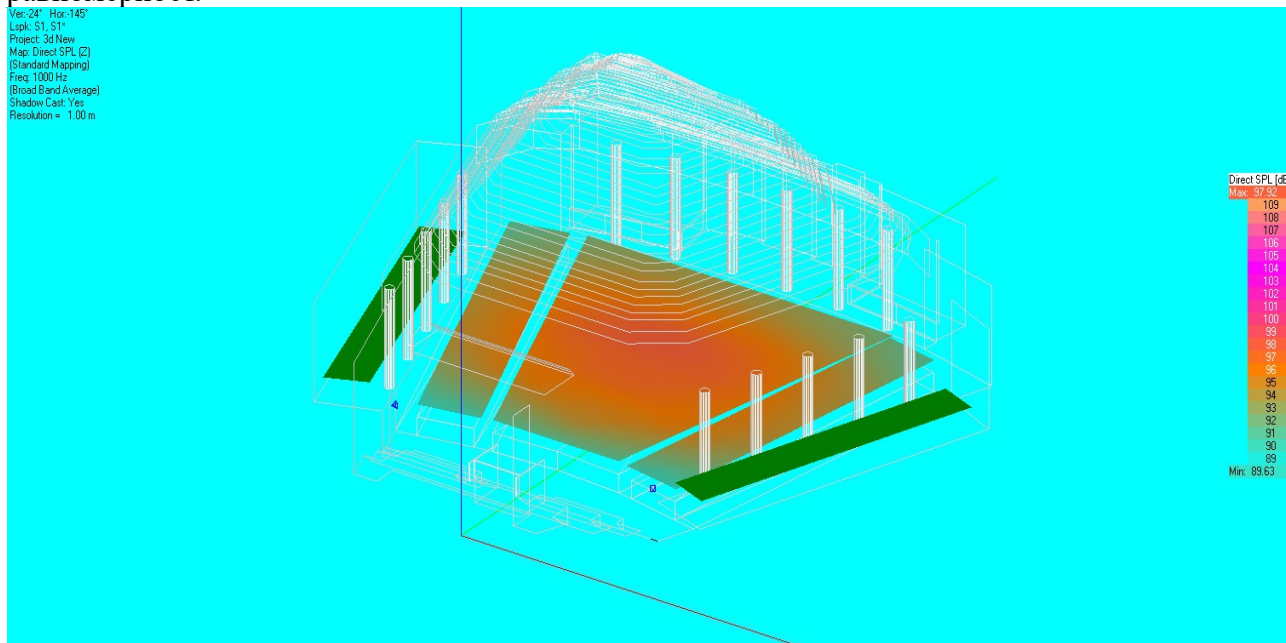


Фигура 1: симулирано време за реверберация на Пленарна Зала - тънка синя линия; червена линия - измерено време за реверберация; черни линии - допускно поле

В така валидирания модел беше въведен стандартизирания модел във вид на .gll файл. Съгласно [1] в такъв файл са записани серия измервания на нивото на звуково налягане направени в сферична повърхнина около високоговорителя с разрешаваща способност от 5 градуса. Това гарантира много точно дефинирана характеристика на насоченост на тялото при конкретната конфигурация. Избраните за целта озвучителни тела са от типа „beam steering column array“. Това са озвучителни тела снабдени с усилвателно стъпало и цифров сигнален процесор за всеки преобразувател в своята структура. Принципа на работа е добре описан, например в [2]. Избрани са две озвучителни тела, които се разполагат в ляво и в дясно от президиума. Самите тела са тънки и високи, което позволява да се интегрират добре в интериора на залата. Подобни модели се произвеждат от различни производители, всеки със своите специфични наименования и търговски марки, но по същество технологията и математическия апарат зад продуктите е един и същ.

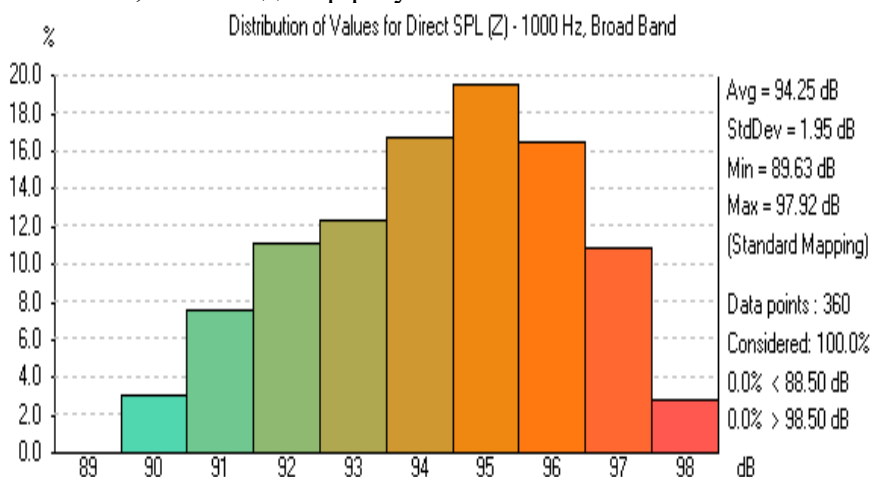
След серия оптимизации за подходящата характеристика на насоченост, бе направена симулация на звуковото поле, създавано от озвучителните тела в залата. Двете ложи, от ляво и дясно на основната работна площ заета от народните представители, са в звукова сянка. Това налага използването на допълнителни „запълващи“ озвучителни тела за тези зони, а разпределението от фронталните тела не е симулирано; оттам и тъмно-зеления цвят на

площите показани на фигура 2. Останалата част от площта е запълнена с добра равномерност.



Фигура 2: разпределение на нивото на звуково налягане върху слушателските площи на основната зрителска площ

За да се добие по-добра представа за абсолютните нива на звуково налягане, е генерирана статистическа извадка във вид на хистограма, показана на фигура 3. Вижда се че 90% от слушателските (заетите от работещи депутати) площи, се озвучават с ниво на звуково налягане по-високо от 92 dB, но не по-високо от 97 dB. Подобна неравномерност на разпределението от 6 dB, е много добър резултат.

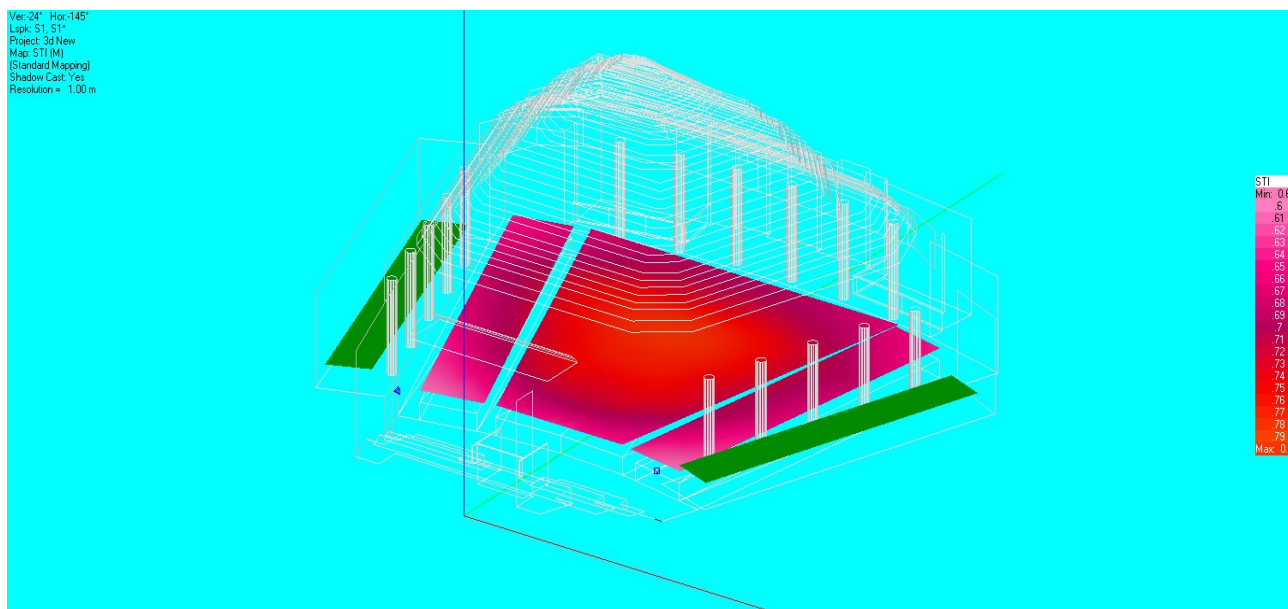


Фигура 3: статистическо разпределение на ниво на звуково налягане върху слушателски площи на основната зрителска площ

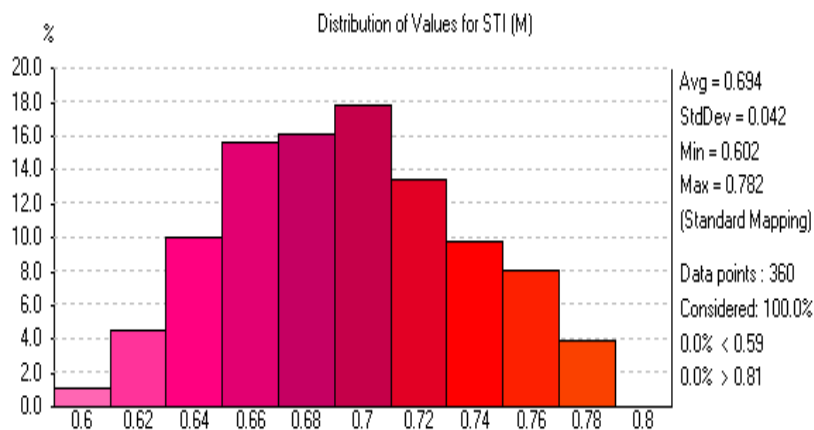
Изследван бе и параметъра STI отнасящ се към речевата разбираемост върху слушателските площи; в конкретния случай сигнала се генерира от озвучителните тела и се изследва за площите с работни места на депутатите. Теоретичния фундамент на метода е описан подробно в [3]. По същество това е обективен критерий отнасящ се към загубата на модулация на говорния сигнал, породен от шумове в помещението, в това число и отражения (реверберация).

Фигура 4 показва разпределението симулираните стойности на индекс STI върху слушателските площи на основната зрителска площ. За да се добие по-добра представа за

абсолютните стойности на изчисления параметър, фигура 5 показва статистическото разпределение на параметъра върху слушателските площи. Вижда се, че средната стойност е 0,69, което съгласно [3] се класифицира като задоволителен. Струва си да се отбележи че тази симулация не отчита еквализацията на системата и окончателната и „фина“ настройка, като след тях се очаква практическите стойности на индекса STI, съответно на речевата разбираемост, да е по-висока.



Фигура 4: разпределение на индекс STI върху слушателските площи на основната зрителска площ.



Фигура 5: статистическо разпределение на индекс STI върху слушателски площи на основната зрителска площ

- [1] "GLL (Generic Loudspeaker Library) A New Standard for Measuring and Storing Loudspeaker Performance Data." An AFMG (Ahnert Feistel Media Group) Engineering White Paper, Oct. 2007, [Online]. Available: http://www.afmg-support.eu/SoftwareDownloadBase/AFMG/EASE/GLL_White_Paper_October07.pdf.
- [2] A. D. S. Gaviola, M. Rivai, and H. Kusuma, "Audio Beam Steering With Phased Array Method Using Arduino Due Microcontroller," *2018 Int. Conf. Inf. Commun. Technol. ICOIACT*.
- [3] T. Houtgast and H. Steeneken, "Past, present and future of the Speech Transmission Index," *Overv. STI Publ.*, 2002.