

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni Akustik

A&E ENGINEERING



Studio Konsulente
F&M INGEGNERIA S.p.a.



Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë
RELACIONI I DETAJEVE AKUSTIKE

Relacioni
Akustik

INDEKS

1. PREZANTIMI	3
2. STANDARTET AKUSTIKE	3
3. KRITERET AKUSTIKE TE APLIKUARA PER IZOLIMIN E TINGUJVE	3
4. KËRKESAT PKËRKESAT PËR NIVELIN E ZHURMAVE DHE TINGUJVE	4
4.1. Niveli i tolerueshem i shurmae ne sfond, L_p dB.....	4
4.2. Kerkesat per izolimin e tingujve midis dhomave, $D_{nT,A}$ dB (Indeksi i izolimit te tingullit te ponderuar i izoluar)	5
4.3. Kerkesa per izolimin e zhurmave midis dhomave, $L'_{nT,e}$ dB	6
4.4. Kerkesa per izolimin e zhurmave te jashtme, $D_{nT,A,tr}$ dB	6
4.1.1. Infomacione mbi sitin	6
4.1.2. Konstruksioni i taraces	6
4.1.3. Kerkesat akustike te fasades	6
4.1.4. Hollet	7
4.5. Kriteret akustike te dhomave, RT and STI	7
5. KONTOLLI I ZHURMAVE NE DHOMAT TEKNIKE DHE SISTEMI HVAC	9
6. PARIMET E IZOLIMIT TE TINGUJVE DHE ZGJIDHJET	10
6.1. Izolimi i zhurmave te brendshme dhe impakti i kontrollit te zhurmave.....	10
6.1.1. Parime te pergjithshme	10
6.1.2. Parime per hapesirat	11
6.1.3. Zgjidhjet kryesore	12
6.2. Izolimi i tingujve te jashtem.....	14
6.2.1. Parime te pergjithshme	14
7. TRAJTIMI AKUSTIK I DHOMAVE	15
7.1. Auditori.....	15
7.1.1. Udhëzues i materialeve	15
7.1.2. Pershkrimi materialeve dhe absorbimi	17
7.2. Big Black Box	19
7.2.1. Udhëzues i materialeve	20
7.3. Salla e provave	21
7.4. Hollet, Foyer dhe Sub Foyer.....	22
8. SHTOJCA 1	23
8.1. Terma dhe përkufizime.....	23
9. SHTOJCA 2	27
9.1. Skemat e mbarimit te auditorit	27
9.2. Skemat e izolimit te dhomes se provave	27
10. SHTOJCA 3	27
10.1. Udhëzimet HVAC	27

Relacioni I Detajeve Akustike

1. HYRJE

Ky raport akustik paraqet kriteret e rekomanduara akustike per projektin ZET Heart OF Tirana dhe sugjerimet per zgjidhjet perkatese te fazes skematike te projektimit.

Projekti perfshin nje teater me 600 ulese, ne teater me 350 ulese, nje teater me 150 ulese dhe hapesirat ndihmese.

Udhezimet e dhena ketu bazohen ne vizatimet me te fundit arkitektonike te paraqitura ne Mars 2021 dhe dokumentacionin e meparshem.

Per te shpjeguar zbatimin e parametrave akustike te percaktuar ne standartet nderkombetare ISO, disa parashikime jane paraqitur ne fillim te ketij raporti

Lendet kryesore ne lidhje me zgjidhjet akustike mund te ndahen ne kater pjese ::

- Izolimi nga zhurmat e jashtme dhe te brendshme.
- Izolimi i zhurmave goditese;
- Kontrolli i zhurmes ne dhomat e impiantit dhe sistemit HVAC.
- Trajtimet akustike te dhomes dhe kontrolli i kohes (RT) brenda auditorit, black box dhe hapesirave te tjera.

Terminologjia e perdorur ne kete raport mund te gjendet ne Shtojce.

2. STANDARDET AKUSTIKE

Performanca akustike e elementeve e elementeve te ndertimit te zbatuara ne projekt do te jete ne perputhje me stndardet e pe meposhtme ISO.

- ISO 717-1:2013
Akustika- Vleresimi i izolimit te tingullit ne ndertesa dhe jasht tyre-Pjesa 1 : Izolimi i tingullit ne ajer.
- ISO 717-2:2013
Akustika- Vleresimi i izolimit te tingullit ne ndertesa dhe jasht tyre-Pjesa 2 : Izolimi i ndikimit te tingullit.
- ISO 140-1:1997
Akustika- Matja e izolimit ne ndertesa dhe elemente te ndertimit- Pjesa 1 : Kerkesat per objektet e provave laboratorike me transmetim te shtypur anesor.
- ISO 140-18:2006
Akustika- Matja e izolimit te tingullit ne ndertesa dhe elemente te ndertimit- Pjesa 18 : Matja laboratorike e tingullit te gjeneruar nga reshjet e shiut ne elementet e nderteses.
- ISO 11654:1997
Akustika- Absorbuesit e zerit per perdorim ne ndertesa- Vleresimi i Absorbimit te zerit.

3. KRITERET KUSTIKE TE APLIKUARA PER IZOLIMIN E TINGUJVE

Lidhur me performancen e izolimit te tingullit, eshte e nevojshme te behet dallimi midis kriterëve te perdorura per elementet individuale te ndertimit dhe te matura ne laboratrdhe ato te perdorura dhe te matura ne vend. Keto parametra shpjegohen me poshte.

Relacioni I Detajeve Akustike

Indeksi i izolimit te tingullit te elementeve individuale te ndertesese (testuar ne laborator) :

- $R_{\bar{e}+C}$: Indeksi i reduktimit te tingullit te ponderuar me nje spekter te ngjyres roze, i matur ne dB
- $R_{\bar{e}+C_{tr}}$: Indeksi i zvogelimit te zerit me peshe me nje spekter te zhurmes se trafikut, i matur ne dB
- Delta L \bar{e} ($\Delta L_{\bar{e}}$) : Indeksi i zvogelimit te ndikimit te zhurmes me nje spekter referimi, matur ne dB

Indeksi i izolimit te zerit ne ndertesese e perfunduar (testuar ne vend)

- $D_{nT,A}$: Indeksi i izolimit te zerit te normalizuar midis dhomave, i matur ne dB
- $D_{nT,A,tr}$ Indeksi i normalizuar i izolimit te tingullit te ponderuar te fasades, dritares etj, nen zhurmen e jashtme te trafikut.
- $L'_{nT,\bar{e}}$: Zhurma e normuar e nje dyshemeje brenda dhomes se pritjes, matur ne dB
- L_p : Niveli i zhurmes se mbetur ne nje dhome, njesia e tij eshte dB (A) ose dB brenda nje brezi frekuence ; ne standardin ISO, ekziston edhe nje kurbe vleresimi e zhurmes (kurba NR) e cila perdor nje grup spektri per te karakterizuar intensitetin dhe natyren e frekuences se nje zhurme.

4. KERKESAT PER NIVELIN E ZHURMES DHE ZERIT

4.1. Niveli i tolerueshem i zhurmes ne sfond, L_p dB

Niveli i zhurmes ne sfond, L_p , shoqeruar me nje kurbe NR, tregon nivelin maksimal te pranueshem te zhurmes ne sfond. Kjo i referohet zhurmes se prodhuar nga pajisjet teknike, vecanerisht HVAC, dhe zhurmes nderhyrese.

Kufizimi i zhurmes nderhyrese nenkupton qe zhurmat te kontrollohen ne menyre qe te mos kete shqtesime tek hapesira te tjera te ndjeshme ndaj tyre.

Aktualisht supozohet se zeri/nivelet tipike brenda sallave do te jene per perdorime te tilla si teatri muzikor dhe bandat pop dhe kufiri i prodhimit te zhurmes eshte 120 dB (A) LAeq, 5 minuta ne tryezen e vendosur ne qender te sallave ne auditor, dhe ne black box si dhe ne dhomen e provave te matura ne 1.7 m nga dyshemeja.

Vlerat e meposhteme kane per qellim nivelin e zhurmes se pajisjeve nderhyrese + HVAC. Prandaj, caku per sistemet HVAC eshte L_p -(3) dB i meposhtem, i matur ne 1.5 m nga dyshemeja.

Local	L_p (dBA)	NR (dB)
Auditori dhe dhoma e kontrollit	30	22
Black boxes/ Salla e provave dhe CR	30	22
Dhome shumefunkionale	33	25
Zyra / Mbledhje	35	30
Dizenjimi / dhomat e nderrimit	35	30
Tualete	38	33
Holle	40	35

Relacioni I Detajeve Akustike

Table 1 : Maximum background noise levels. For auditorium NR corresponds to Lp-8dB.

4.2. Kërkesat për izolimin e tingullit midis dhomave DnT,A Db (Indeksi i izolimit të tingullit të ponderuar i normalizuar)

Niveli i izolimit të zerit midis dhomave lejon kontrollin e zhurmës ndërhyrëse midis hapësirave brenda ndërtesës. Aktualisht supozohet që nivelet tipike të zerit brenda sallave do të jenë për përdorime të tilla si teatri muzikor dhe bandat pop, dhe kufiri i prodhimit të zhurmës është 102 dB(A) LAeq, 5 minuta në tryezen e vendosur në qendër të sallave të auditorit dhe në qendër të skenës në black box.

Ky paragraf paraqet kriteret e propozuara të izolimit të zerit midis hapësirave. Tabela mëposhte jep performancën e izolimit të tingullit Dn, TA në decibel. Në fakt është e mundur që ky indeks të lidhet me indeksin e performancës laboratorike të pjesëve të ndërtesës, indeksin e ponderuar të zvogelimit të zerit (R_E+C), ky i fundit përgjithësisht është 5dB më i lartë për muret dhe deri në 7 dB më i lartë për konstruksione të lehta si pllakat e gipsit.

Tabela e mëposhtme jep kërkesën minimale për Dn,AT që duhet të plotësohet ndërmjet hapësirave. Kjo vlen për izolimin horizontal dhe vertikal.

Keto indekse globale janë komplementare me indeksin e vlerimit të produkteve R_E + C.

D _{n,TA} (dB) Réception Emission	Auditori	Dhoma e kontrollit	Black box shumëpërdorime	Salla e provave	Dhoma e ndërrimit	Zyra / mbledhje
	Auditori	/	35	70	70	60
Dhoma e kontrollit	35	/	70	35	60	60
Black box	70	70	/	/	60	55
Salla e provave/ dhoma shumëpërdorime	/	35	/	/	50	55
Dhomat e ndërrimit	60	60	60	50	40	50
Tualetet dhe shërbime	60	60	60	50	35	45
holle	55	55	55	55		50
Qarkullimi	55	55	55	55	35	35
Dhoma teknike (AHU, ftohja, pompa etj)	75	75	75	75	60	65

Table 2 : These values are minimum isolations. If the user deems it necessary they can be increased.

4.3. Kerkesat per impaktin e izolimit te zhurmave midis dhomave, $L'_{nT,ë}$ dB

Local	$L'_{nT,ë}$ (dB)
Auditori dhoma e kontrollit	50
Black boxes	50
Salla shumefunkionale/ salla e provave dhe CR	56
Zyra / mbledhje	58
Dhoma e nderrimit	58
Tualete	58
holle	58

Table 3 : Minimum Impact sound insulation

4.4. Kerkesa per izolimin e zhurmave te jashtme ne fasade, $D_{nT,A,tr}$ dB

Izolimi i zerit te catise se teatrit, muret e fasades, largimi i tymit, dritaret etj. Izolimi i kerkuar i zerit per pjese te ndryshme mund te permblihet si :

- auditori: $D_{nT,A,tr} > 53\text{dB}$ *fly toëer roof $D_{nT,A,tr} > 50\text{dB}$
- Black boxes: $D_{nT,A,tr} > 50\text{dB}$
- Hollet shumefunkionale : $D_{nT,A,tr} > 45\text{dB}$
- Salla e provave: $D_{nT,A,tr} > 35\text{dB}$
- Pjesa tjeter e fasades : $D_{nT,A,tr} > 30\text{dB}$

4.1.1. Informacinet e sitit

Ju lutemi te vini re se TP nuk ka marre rezultate te sondazheve te zhurmes ne vend dhe modelimit te zhurmes, as informacion mbi trafikun ajror dhe helikadat lokale te planifikuara ndajketo nuk konsiderohen aktualisht ne percaktimin e kerkesave te performances akustike te mbuleses se nderteses.

4.1.2. Konstruksioni i taraces

Ne konceptin e konstruksionit, kulmi i objektit propozohet te jete nje pllake betoni 250 mm e gjere (min 560 km/m²), me nje indeks reduktimi te tingullit me peshe minimale $R_{ë} + C_{tr} 55\text{Db}$.

4.1.3. Kerkesat akustike te fasades

Mbulesa e nderteses kryesisht nga betoni i pigmentuar me te kuqe i derdhur ne vend. Ai funksionon si nje strukture ure per te gjithë ndertesën. Eshte parashikuar si nje mur masiv ku nuk kerkohen nyje zgjerimi.

Nuk pedoren pllaka te brendshme te veshjes ne te thate. Kerkesat per mure jane si meposhte :

Relacioni I Detajeve Akustike

- Auditori – mure betoni. Ndertimi i plote i fasades eshte arritja e nje indeksi minimal te zvogelimit te tingullit te ponderuar $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 65$ dB
- Black boxes – Mure betoni. Ndertimi i plote i fasades eshte arritja e nje indeksi minimal te zvogelimit te tingullit te ponderuar $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 55$ dB $R_{\bar{e}} + C_{tr}$
- Salla e provave – mure betoni. Ndertimi i plote i fasades eshte arritja e nje indeksi minimal te reduktuar te tingullit te ponderuar $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 55$ dB
- Per te gjitha dhomat e tjera, ndertimi i plote i fasades duhet te arrije nje indeks minimal te reduktimit te tingullit te ponderuar $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 40$ dB

Muret e perdes me xham do te kene kerkesat e meposhtme te performances akustike :

- Black boxes – elemente me xham per te arritur nje indeks te zvogeluar te tingullit me peshe minimale $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 50$ dB
- Salla e provave – fasada me xham per te arritur nje indeks indikator te reduktimit te tingullit minimal $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 35$ dB, dhr brenda dritareve $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 40$ dB
- Per te gjitha dhomat e tjera, fasada me xham duhet te arrije nje indeks minimal te reduktimit te tingullit te ponderuar $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 30$ dB.

4.1.4. Hollet

- Muret e perdes me xham $R_{\bar{e}} + C_{tr} \geq 30$ dB

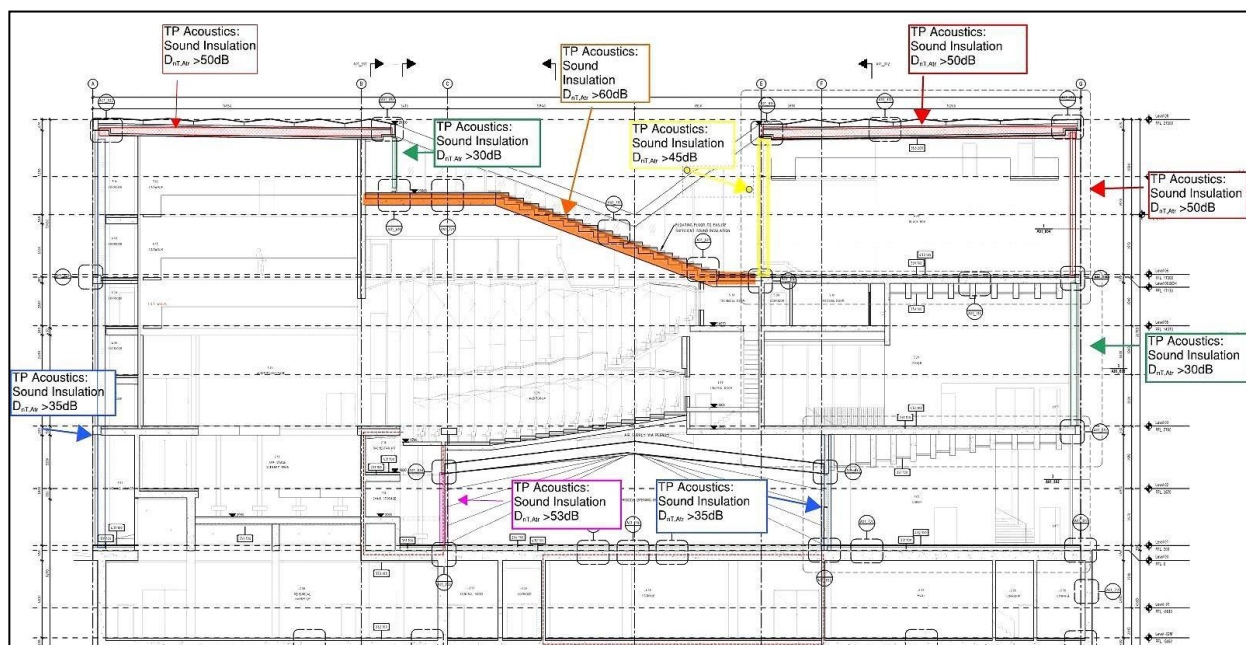


Figura 1 : main Normalized weighted sound insulation index of the façade, $D_{nT, Atr}$ on longitudinal section

4.5. Kriteret akustike te dhomes, RT dhe STI

Trajtimi akustik i hapësirave lidhet me materialet e përdurura të dhomave në mënyrë që të arrihen synimet RT dhe STI të treguara më poshtë. RT është koha e vibrimit të frekuencave të mesme dhe IST është indeksi i të folurit, që lidhet me kuptueshmërinë e zërit e cila është vlera globale.

Relacioni I Detajeve Akustike

perdorimi	TR _{mid}	STI	Acoustics materials requirements
Teatri kryesor : Drama dhe amplifikimi 600p/ V= 3150m ³	0,9-1,0	>0,75	1. Perhapesit akustik ne muret anesor 2. Tavani : lehtesimi dhe absorbimi i difuzoreve akustik per te shmangur jehonat. 3. Muri i pasem : panele absorbuese te zerit 4. Skena : perfundimi i absorbimit ne mur
Big Black Box 310p/ V= 2450m ³ (~280m ²)	0,7-0,9	>0,75	1. Muret anesore te shperndarjes akustike h~6m 2. Pankarta akustike (dritare me xham)
Black Boxi i vogel 135p/ V= 1200m ³ (~130m ²)	0,6-0,8	>0,75	1. Muret anesore te shperndarjes akustike h~3m 2. Pankarta akustike (dritare me xham)
shumefunksionale	0,6-0,8	>0,75	1. Muret anesore te shperndarjes akustike h~3m 2. Pankarta akustike (dritare me xham dhe pasqyre)
Salla e provave	0,6-0,8	>0,75	1. muret anesore te shperndarjes akustike h~3m

Table 4 : RT and STI targets

Standardi BS EN IEC 60268-16:2020 Nentor 2020, - pajisjet e sistemit te zerit – vleresimi objektiv i kuptueshmerise se fjales nga indeksi i transmetimit te fjales, percakton nivelet e IST so me poshte :

STI	0 - 0,30	0,30 - 0,45	0,45 - 0,60	0,60 - 0,75	0,75 - 1,0
Characteristics	Bad	Poor	Fair	Good	Excellent

Table 5: Reference Scale of Intelligibility STI

5. KONTOLLI I ZHURMAVE NE DHOMAT TEKNIKE DHE SISTEMI HVAC

Në këtë paragraf diskutohet izolimi ndaj zhurmave dhe vibrimeve në dhomën teknike dhe në sistemet HVAC. Përvec ndikimit për hapësirat e ndjeshme brenda ndërtesës, është e nevojshme të shmangët shqetësimi i zonës përreth me zhurma. Burimet e mundshme për zhurma shqetësuese janë kulla ftohëse, ftohësi chiller, marrja e ajrit dhe nxjerrja e tij. Udhëzimet janë të treguara në Shtojcën 3.

Zgjidhjet akustike për kontrollin e zhurmës dhe dridhjeve janë:

- Instaloni AHU dhe makineritë e tjera rrotulluese në "bazën e inercisë" (beton > 20 cm) të mbështetur nga sustë metalike. Në mënyrë që të izoloni 96% energji të forcës së dridhjes (ose -26dB), "frekuenca natyrore" (fo) e sistemit "Mass-Spring-Mass" duhet të jetë <math><1/5</math> e "Frekuencës eksituese" (f). Nën këtë kusht, zgjedhja e ngurtësisë së sustës dhe numrit të saj mund të llogaritet nën ngarkesën vertikale nominale (ngarkesa totale e përbërë nga pesha e makinës dhe bazës së betonit). Burimet duhet të jenë të vendosura rreth "qendrës së gravitetit" por jo qendrës gjeometrike.
- Vendosni nyjet e buta midis elementit vibrues dhe elementit fiks, siç janë: nyja e butë midis AHU dhe kanaleve të lidhura; përgjatë tubave rreth pompës së ujit dhe etj.
- Pezullimi elastik i përdorur për fiksimin e murit / tavanit për të gjithë tubat, kanalet
- Zgjidhni silenciatorët efikasë për AHU, llogaritja e zbutjes së zhurmës duhet të arrijë synimin e nivelit të zhurmës së tolerueshme (Lp), p.sh., në Auditor, Lp niveli i zhurmës së mbetur (i matur në lartësinë e audiencës) duhet të jetë më i vogël se 28dBA .
- Disa kanale të ajrimit (pas silenciatorëve) mund të kërkojnë izolimin e zhurmave rreth sipërfaqes (për shembull, duke përdorur 2 shtresa panele gipsi dhe lesh guri), pasi zhurma e fortë mund të depërtojë në fletën e hollë të çelikut dhe të transmetohet përgjatë kanaleve.
- Fiksoni materialet absorbuese (për shembull, Heraklith ose Fibra-roc 75 mm, etj.) Në sipërfaqen e disponueshme në mur ose tavan në dhomat teknike. Ky trajtim absorbues mund të zvogëlojë nivelin e zhurmës brenda dhomës së impiantit dhe të ndihmojë izolimin e përgjithshëm të zhurmave në ndërtesë.
- Zgjidhjet akustike të përmbledhura në dhomën e impiantit (si parim) tregohen në figurën më poshtë:

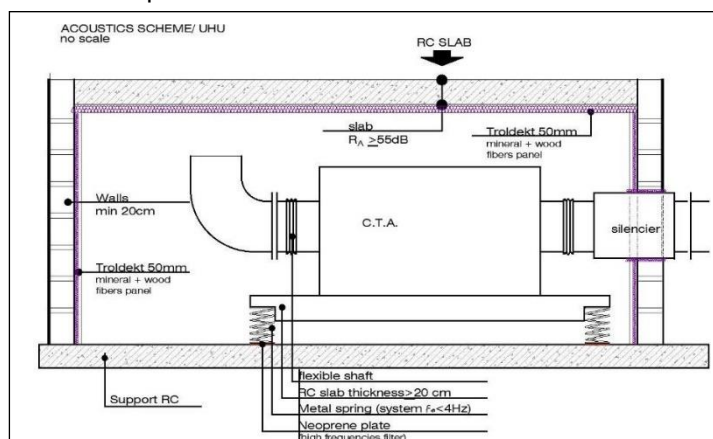


Figura 2/ Skema AHU dhe makineritë e tjera rrotulluese në "bazën e inercisë" (beton > 20 cm) të mbështetur nga sustat metalike

6. PARIMET E IZOLIMIT TE TINGUJVE DHE ZGJIDHJET

6.1. Izolimi i zhurmave të brendshme dhe impakti i kontrollit të zhurmave

Në këtë kapitull, ne tregojmë parimet e izolimit të zërit të nevojshme për projektin, në mënyrë që të garantojmë izolim të mirë të zërit midis dhomave.

Disa nga detajet e dizajnit të zgjidhjeve akustike janë të rëndësishme, duke treguar mënyrën se si duhet të montohet dhe të bashkohet, kështu që këto detaje i kemi vendosur në një shtojcë të këtij dokumenti.

6.1.1. Parime të përgjithshme

1. Hapësirat e ndjeshme nuk kanë mure të përbashkëta ndërmjet tyre
2. Struktura e rëndë e RC lejon që të kemi një nivel shumë të lartë të izolimit të zhurmave
3. Të gjitha zonat e qarkullimit vertikal, përfshirë shkallët monumentale dhe ashensorët, përfshijnë një zgjidhje të izolimit të zhurmave
4. Të gjitha zonat e qarkullimit horizontal kanë një zgjidhje të izolimit të zhurmës në dysheme.
5. Auditori kryesor është i mbrojtur nga zhurma e jashtme në fasada nga një hapësirë buffer dhe izolohet nga zona e hyrjes nga një mur xhami me xham të dyfishtë.
6. Performance spaces access have a sound lock, ëith $R_{e+C} > 30\text{dB}$ each door. Hapësirat e performancës kanë një tambur zëri, me $R_e + C > 30\text{dB}$ çdo derë

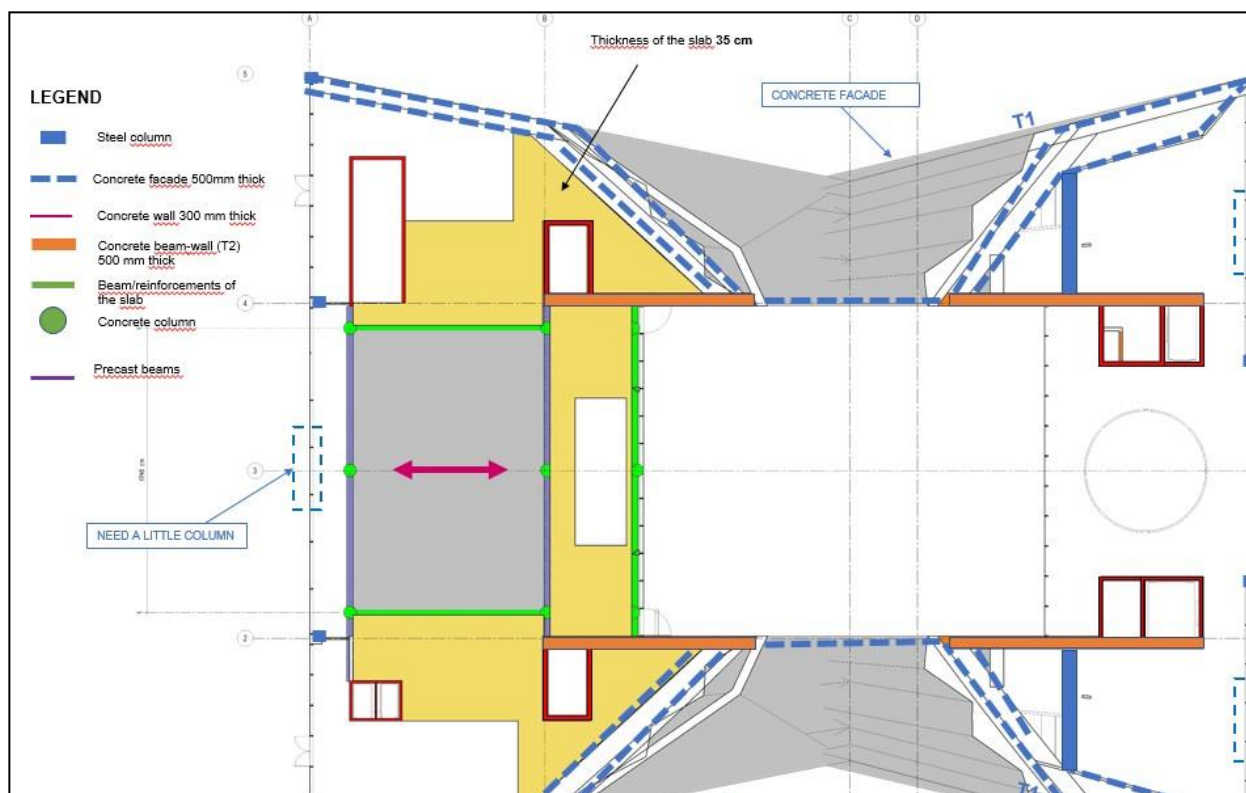


Figura 3 : Mure betoni F&M Ingegnieria

Relacioni I Detajeve Akustike

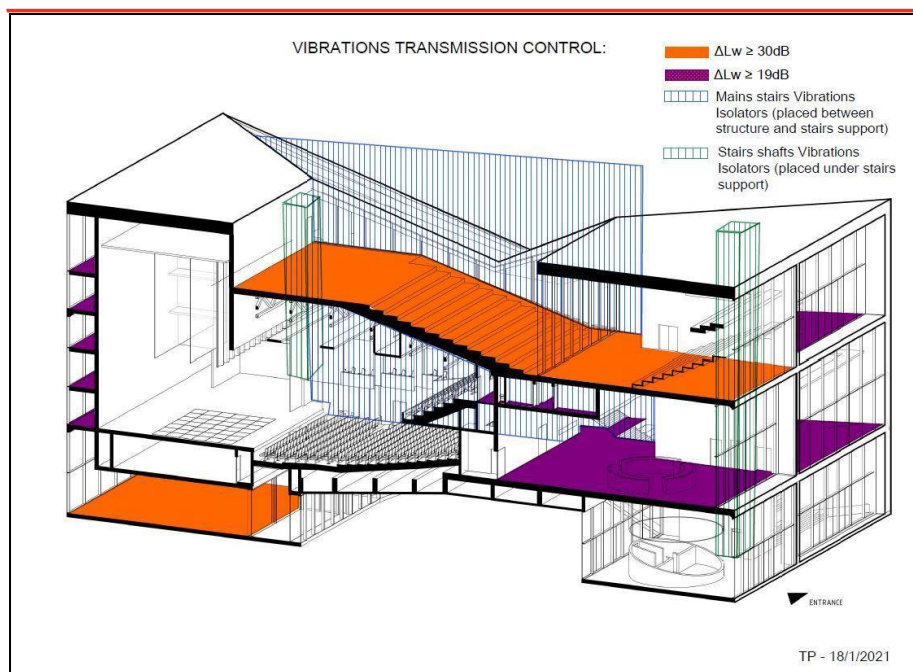


Figura 4 : Kontrolli i transmetimit të vibrimeve, nga shkallët dhe sheshpushimet.

6.1.2. Parime për hapësirat

6.1.2.1. Auditori: zona e mureve përbëhet nga mure RC 500 mm dhe 300 mm dhe pllaka 300- 400 mm për arsye strukturore. Kështu që mbështjellja e auditorit arrin një nivel të mirë të izolimit të tingullit në ajër, R_e + C ≥ 65dB. Izolimi i zhurmave garantohehet nga :

- Një shtresë dyshe shtresa ΔL_e ≥ 30dB, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.1 nga Taraca.
- Një dysheme ΔL_e ≥ 19dB, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.2 nga hollet dhe qarkullimet
- Izolatorët e shkallëve, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.3 dhe 4.

6.1.2.2. Zona e mureve të Black box përbëhen nga një mur RC 250 mm dhe 300 mm për arsye strukturore. Kështu që mbështjellja e dhomës arrin një nivel të mirë të izolimit të tingullit , R_e + C ≥ 60dB. Izolimi i zhurmave garantohehet nga :

- Një dysheme δL_e ≥ 19db, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.2 nga hollet dhe qarkullimet.
- Izolatorët e shkallëve, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.3 dhe 4.

6.1.2.3. Zona e mureve të dhomave polifunksionale përbëhet nga mure RC 250 mm dhe 300 mm për arsye strukturore. Kështu që mbështjellja e dhomës arrin një nivel të mirë të izolimit të tingullit, R_e + C ≥ 60dB. Izolimi i zhurmave garantohehet nga :

- Një dysheme ΔL_e ≥ 19dB, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.2 nga hollet dhe qarkullimet
- Izolatorët e shkallëve, përshkrimi në paragrafin 6.2.3.3 dhe 4.

Relacioni I Detajeve Akustike

6.1.2.4. Rehearsal space ėalls are composed by RC ėalls for structural reasons. So the envelop of achieve a good level of airborne sound insulation, $R_{\acute{e}+C} \geq 60\text{dB}$. The impact sound insulation is guaranteed by:

- Acoustic lining on ėalls and ceiling, description on scheme Appendix 2, insulation from circulations and loading areas
- Njĕ dysHEME $\Delta L_{\acute{e}} \geq 30\text{dB}$, pĕrshkrimi nĕ paragrafin 6.2.3.1 nga qarkullimi dhe sheshpushimi.
- Izolatorĕt e shkallĕve, pĕrshkrimi nĕ paragrafin 6.2.3.3 dhe 4.
- Muret e dhomave tĕ veshjes, dhomat e zhveshjes, zyrave dhe dhomave tĕ takimeve pĕrbĕhen nga mure RC, pĕr arsye strukturore, dhe mure ndarĕse. Muret dhe ndarjet duhet tĕ justifikojnĕ njĕ izolim tĕ tingullit $R_{\acute{e}} + C \geq 50\text{dB}$. Izolimi i zhurmave garantohet nga njĕ dysHEME $\Delta L_{\acute{e}} \geq 19\text{dB}$, pĕrshkrimi nĕ paragrafin 6.2.3.2 nga hollet dhe qarkullimet.

6.1.3. Zgjidhjet kryesore

6.1.3.1. **Kati lundrues me shtresĕ elastike tĕ dyfishtĕ $\Delta L_{\acute{e}} \geq 30\text{dB}$**

Pĕrshkrimi

Shtresĕ betoni lundrues me njĕ shtresĕ elastike materiali elastomerik me rezistencĕ tĕ lartĕ mekanike. Nĕnshtresa elastike ėshtĕ bĕrĕ nga panele gome me fije tĕ dyfishtĕ 17 mm (trashĕsi totale 34 mm) tĕ veshura.

Çdo shtresĕ 17 mm ėshtĕ bĕrĕ prej gome tĕ ricikluar, densitet 550k / m³, ngurtĕsi dinamike $\leq 18 \text{ MN} / \text{m}^3$, ngarkesĕ maksimale e lejuar 0,50N / mm² dhe ngjeshje maksimale 2 mm.

Furnizuesi i kĕtij materiali duhet tĕ provojĕ indeksin e uljes sĕ ndikimit tĕ zhurmĕs $\Delta L_{\acute{e}} > 30\text{dB}$, me dy shtresa tĕ mbivendosura nga raporti i provĕs laboratorike nĕ kushte standarde tĕ provĕs: ISO 140-8: 1997

Akustika - Matja e izolimit tĕ zĕrit tĕ ndĕrtesave dhe elementeve tĕ ndĕrtimit - Pjesa 8: Matjet laboratorike tĕ zvogĕlimit tĕ ndikimit tĕ transmetimit tĕ zĕrit nga mbulesat e dyshemesĕ nĕ njĕ dysHEME tĕ rĕndĕ tĕ standardizuar. Shprehja e indeksit $\Delta L_{\acute{e}}$ sipas ISO 717-2.

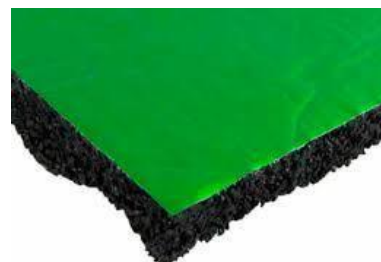
Ėshtĕ e rĕndĕsishme t'i kushtoni vĕmendje temave tĕ mĕposhtme pĕr tĕ arritur njĕ performancĕ tĕ mirĕ akustike:

Dimensionimi i pllakĕs (dozimi i betonit, trashĕsia, ndoshta pĕrfshirja e armaturĕs metalike) duhet tĕ garantohet nga zyra e projektimit tĕ inxhinierisĕ civile. Kjo llogaritje kryesisht do tĕ varet nga ngarkesa e punĕs dhe sipĕrfaqja e mallrave. Pĕr tĕ kufizuar madhĕsinĕ e sipĕrfaqeve tĕ mallĕrave mund tĕ pĕrfshihen nyjet zgjeruese.

Nĕnshtresat: Rrafshĕsia duhet tĕ pĕrputhet me indikacionet e furnizuesit tĕ shtresĕs elastike, por nĕ pĕrgjithĕsi ėshtĕ 7 mm nĕn rregullin 2 m dhe 2 mm nĕn rregullin 20 cm. Nĕse mĕngĕt ose kanalet e kablllove vendosen nĕn nĕnshtresĕ, mund tĕ jetĕ e nevojshme tĕ instaloni njĕ mbulesĕ.

Procedura e instalimit: Perimetri i pllakĕs duhet tĕ jetĕ i shkĕputur nga elementet fikse tĕ dhomĕs (shih skemĕn e akustikĕs nĕ Shtojcĕn). Prandaj, sĕ pari vendosni shtresĕn elastike mbi tĕ gjithĕ sipĕrfaqen e dhomĕs dhe pastaj instaloni njĕ shirit elastik rreth perimetrit tĕ dhomĕs nĕ mur; ne rekomandojmĕ densitetin e leshit mineral $> 70 \text{ kg} / \text{m}^3$. Pastaj mbrojeni dyshekun elastik (transferimin e gĕrshetave) me njĕ film polietileni 200 μm tĕ shtruar me kujdes para se tĕ derdhni betonin, me njĕ mbivendosje prej 10 cm tĕ shiritave.

Rezultate tĕ garantuara: Pĕr tĕ siguruar qĕ pllaka lundruese ėshtĕ e ħiftuar si duhet, do tĕ kĕrkohet nga kompania njĕ matje e transmetimit tĕ dridhjeve (matjet e vetĕ-kontrollit para marrjes). Kjo matje duhet tĕ



Relacioni I Detajeve Akustike

~~bëhet me akseleometra ose sensorë të shpejtësisë dhe me një provë të transmetimit të zhurmës goditëse me një makinë goditje të standardizuar (ISO 140-7).~~

Kriteret akustike të shtresës së dyfishtë të paneleve të gomës: Reduktimi i zhurmës së ndikimit $\Delta L_E \geq 30\text{dB}$, për një frekuencë natyrore më të vogël ose të barabartë me 10Hz. Maks. Devijimi statik ~ 2mm.

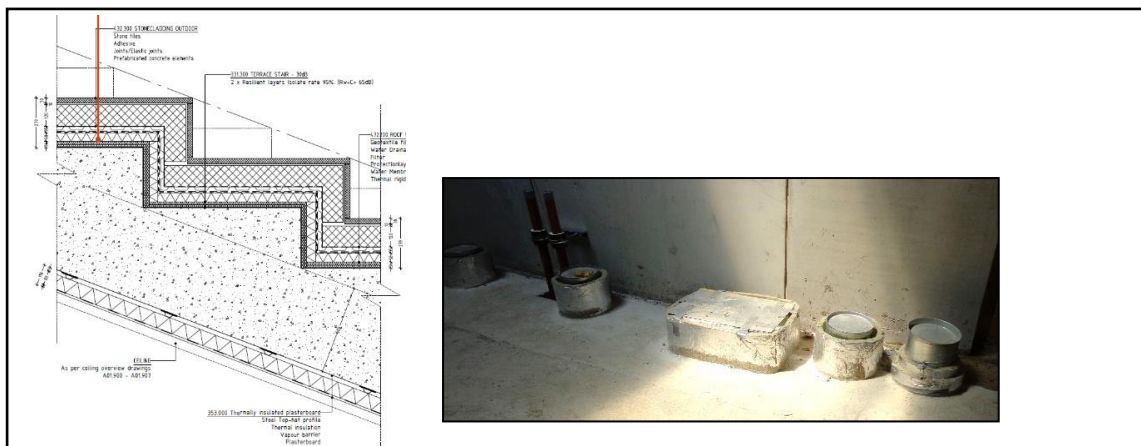


Figura 5: Ekstrakt i detajeve të arkitektit që tregon shtresën e dyfishtë në terracë. Pamja që tregon çdo element kalimi duhet të mbrohet me lesh mineral

6.1.3.2. Kati lundruar me nënshtresë elastike të dyfishtë $\Delta L_E \geq 19\text{dB}$

Këtë mund ta arrijmë në 3 mënyra, të cilat varen nga zonat dhe dyshemetë arkitektonike:

Përdorimi i dyshemeve fleksibël, ato kanë avantazhin e të qenit efektiv për të dy llojet e zhurmave, hapave dhe çdo transmetimi të zhurmës përmes strukturës, karakterizuar nga një $\Delta L_E \geq 19\text{dB}$. Në përgjithësi do të përdoret në korridoret dhe zonat e punës BOH.

Shtresa e hollë akustike karakterizohet nga një $\Delta L_E \geq 19\text{dB}$ e çertifikuar nga raporti i provës laboratorike, material për dysheme me pllaka. Për zonat sanitare dhe të lagështa vendet fqinje të punës dhe dhomat e performancës.

Shtresa akustike e karakterizuar nga një $\Delta L_E \geq 19\text{dB}$ e çertifikuar nga raporti i provës laboratorike, shembull gome 15-17 mm, që do të vendoset nën një pllakë betoni prej rreth 5-10cm, me gurë ose ndonjë material të fortë për dysheme. Për vendet e punës fqinje për lobet dhe dhomat e performancës, FOH.

6.1.3.3. Shkallët dhe sheshpushimet me nënshtresë elastike të dyfishtë $\Delta L_E \geq 19\text{dB}$

Përbëhet nga fletët akustike të shtresave për këmbëshkallët, hapat dhe parvazet e ndërmjetme, për tu përshtatur në vend ato në sipërfaqen specifike.

Brezi i kryqëzimit është i nevojshëm për të lidhur fletët dhe brezin anësor për të shkëputur shkallët nga shkalla, të cilat janë të domosdoshme për përfundimin e izolimit akustik.

Kjo shtresë është e përbërë nga një material elastik akustik, me një trashësi më të madhe ose të barabartë me 4 mm, është e mundur të përdoret në një shtresë të dyfishtë (2 * 2 mm) për të arritur objektivin e kërkuar.

6.1.3.4. Shkallët kryesore $\Delta L_E \geq 25\text{dB}$

Lidhja izoluese akustike përmes lidhjeve elastike, si kushinetat elastike dhe shtyllat ose mbajtëset akustike

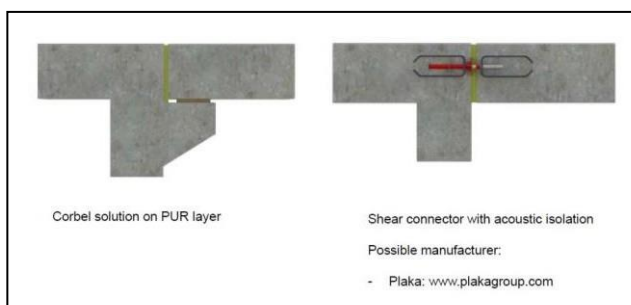


Figura 6 : Lidhjet e strukturës për të izoluar shkallët kryesore

Relacioni I Detajeve Akustike

6.1.3.5. Izolimi i dhomës së provave

Kjo është një sistem i kuti në kuti drite, me një veshje të mureve me 2 pllaka suva dhe 100mm lesh guri. Në tavanin e rremë, 2 pllaka dhe 100 mm LM. Në dysheme një pllakë lundruese e tipit 6.2.3.1. Shih Shtojcën 2

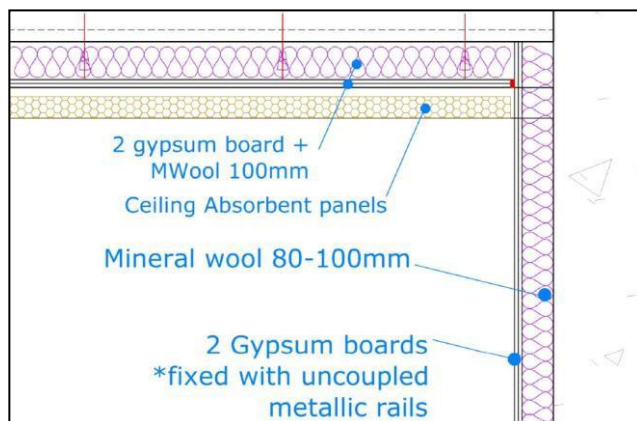


Figura 7 : Zgjidhjet e izolimit të dhomës së provave

6.2. Izolimi i tingujve të jashtëm

Zhurma që vjen nga zonat e jashtme mund të dëgjohet në hapësirat e shfaqjeve, ku transmetimi bëhet direkt përmes fasadës.

6.2.1. Parime të përgjithshme

- Muri me xham i hapësirës së orkestrës kërkon një element me kornizë të dyfishtë. Të dy kornizat kanë një hapësirë minimale prej 15 cm midis tyre. Mund të përbëhet nga një mur i brendshëm me xham $R_e + C_{tr} \geq 35\text{dB}$, dhe një mur i jashtëm me xham $R_e + C_{tr} \geq 41\text{dB}$. E gjithë perimetri i "boshllëkut" ka një shtresë leshi guri të ngjitur prej 20-30 mm
- Struktura e rëndë e RC lejon të kemi një nivel shumë të lartë të izolimit të tingullit
- All horizontal circulation areas around the auditorium and rehearsal room produced a sound buffer space. Të gjitha zonat e qarkullimit horizontal rreth auditorit dhe dhomës së provave funksionojnë si një hapësirë amortizuese për zhurmat.
- Dhomat e Black box, me një fasadë muri perde kërkojnë një mur me xham $R_e + C_{tr} \geq 50\text{dB}$, dhe kutia e Big Black box ka një derë me xham të hapur në tarracë që justifikon $R_e + C_{tr} \geq 45\text{dB}$. Vlerat e synuara të kapitullit 4.4.

Relacioni I Detajeve Akustike

7. TRAJTIMI AKUSTIK I DHOMAVE

Trajtimi akustik i hapësirave lidhet me materialet e përfundimit të dhomave. Materialet dhe karakteristikat e tyre akustike përshkruhen në paragrafët vijues.

7.1. Auditori

Dizajni akustik i dhomës së Auditorit bazohet në përdorimin e hapësirës siç përcaktohet nga pronari. Përdorimet kryesore të sallës janë për Teatrin e Dramës dhe shfaqjet muzikore.

Një përdorim i dytë i sallës do të jetë për koncertet klasike (muzikë dhome, recital); shfaqje popullore dhe tradicionale lokale; xhaz dhe aktivitete të tjera të amplifikuara (konferencë, ceremoni, etj.).

Dy kriteret kryesore të projektimit për dizajnin e akustikës së dhomës janë :

- Kumbimi dhe qartësia e duhur. Bilanci midis tyre mund të specifikohet objektivisht në termat e Kohës së Kumbimit
- Mungesa e defekteve akustike (për të shmangur ngjyrosjen e fortë të tingujve nga jehona e dridhjeve ose rezonancat e spikatura të dhomës)

Në lidhje me kohën e zhurmës, dhe pas shqyrtimit të përdorimeve që priten nga auditori (dmth. Ngjarje të dramës dhe muzikës së amplifikuar), vlerat e përshtatshme të frekuencës mesatare (dmth. Mesatarja e bandave oktavë 500Hz dhe 1000Hz) për auditorin me një audiencë të plotë do të jenë RTmid 0,9 deri në 1 sekonda.

Zgjedhja e sipërfaqeve kufitare të dhomës do të kontrollojë reverberancën në frekuenca të ulëta, duke shmangur 'bumin' e tingullit të amplifikuar (shpesh).

Intimiteti dhe qartësia akustike duhet të sigurohen duke rregulluar audiencën në mënyrë që të gjithë dëgjuesit të jenë afër interpretuesve.

7.1.1. Udhëzuesi i materialeve

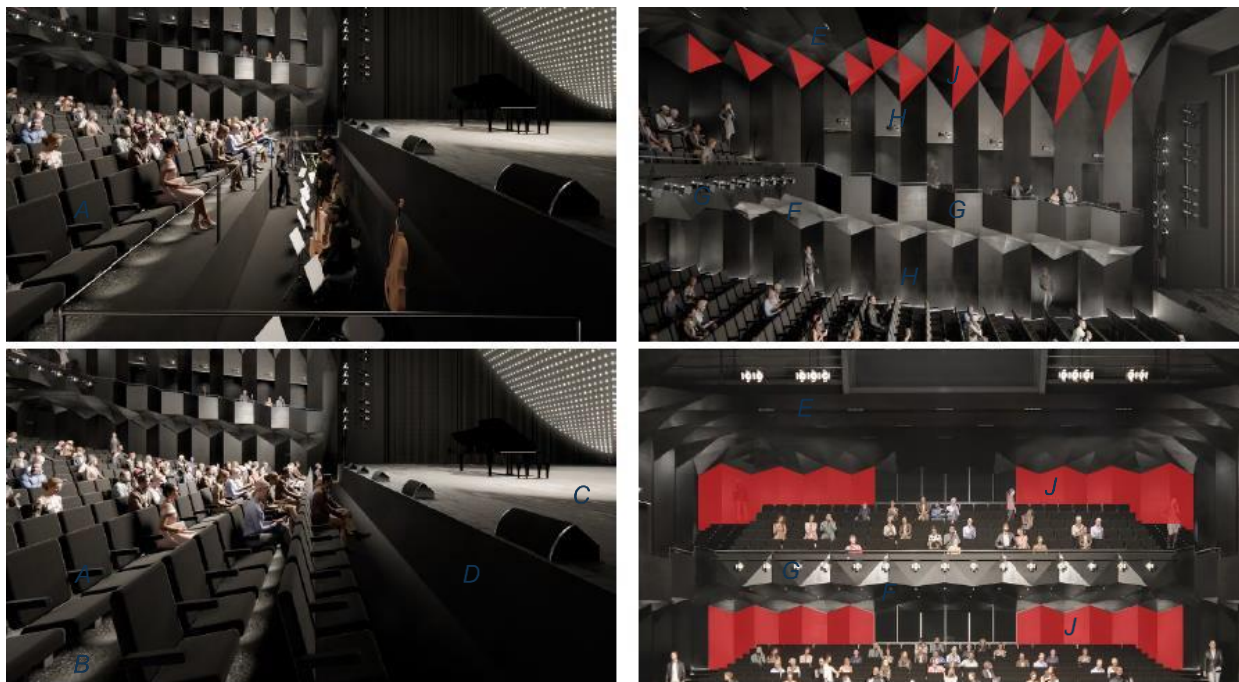


Figura 8 : Udhëzuesi i materialeve, që korrespondon me materialet në listën më poshtë

Relacioni I Detajeve Akustike

Code	Materials	Localization	125	250	500	1000	2000	4000
A	Ndenjëse të lira	zona e absorbimit nga audienca	0.62	0.72	0.8	0.83	0.84	0.85
B	Dysheme druri e ngjitur	Dysheme, audienca	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03
C	Dysheme druri mbi trarë	Dysheme, platforma	0.18	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02
D	MDF ose panele druri	Pjesa e përparme e paraskenës	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03
E	Panele çeliku trashësi 3mm + MDF + Shtresa viskoelastike	Reflektorët kryesorë të tavanit	0.22	0.12	0.02	0.02	0.03	0.03
F	Panele çeliku trashësi 3mm + lesh mineral d> 70kg / m3	Arkitrau nën ballkone	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03
G	Panele çeliku trashësi 3mm + lesh mineral d> 70kg / m3	Pjesa e përparme e ballkoneve	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03
H	Panele përhapës çeliku trashësi 3mm + lesh mineral d> 70 kg / m3	Muret anësore dhe ndarës	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03
J	Panele absorbuese, të përforuara+ lesh mineral	muri i pasëm ndarës & tavan	0.12	0.57	0.98	0.93	0.72	0.53
L	Mure RC + TROLDEKT	Fly toëer/ hapja e skenës	0.40	0.60	0.80	0.90	0.90	0.85

Table 6 : Udhëzuesi i materialeve i Auditorit

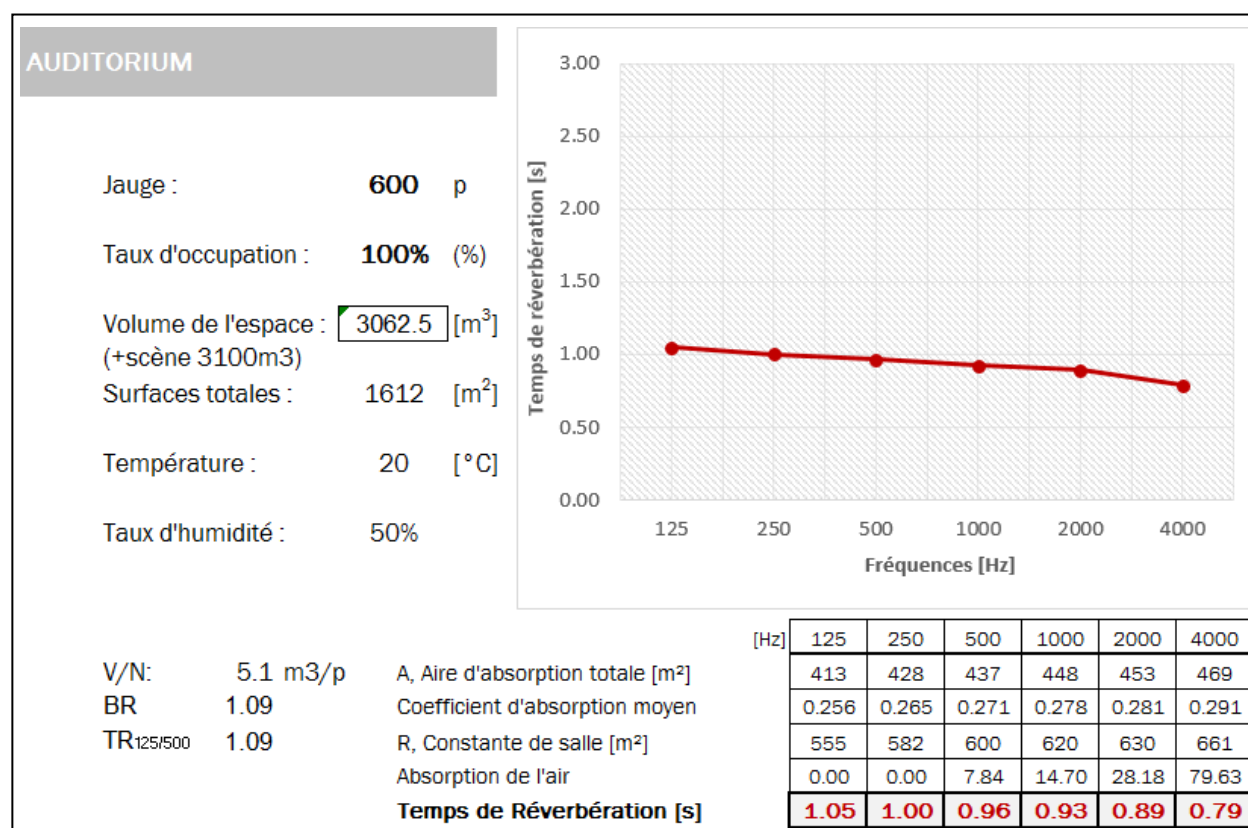


Table 7 : Llogaritja e RT sipas listës së materialeve përfundimtare

Relacioni I Detajeve Akustike

7.1.2. Pershkrimi materialeve dhe absorbimi

A Ndenjtëset

Ndenjtëset specifikohen në mënyrë që të zvogëlohet sa më shumë që të jetë e mundur ndryshimi akustik midis një dhome 100% të zënë dhe një dhome pjesërisht të zënë, si dhe midis një 100% dhe një dhome bosh, një situatë që është veçanërisht e rëndësishme për provat.

Pëlhurë dhe tapiceri: sediljet janë veshur me shkumë akustike dhe mbulohen me një pëlhurë akustike thithëse (pa lëkurë).

Sistemi i ndryshimit akustik nën sedilje: sistemi për të zvogëluar ndryshimin në thithjen nën sedilje, në mënyrë që të përftoni akustikë të ngjashme të auditorit në kushte të dhomës së pabanuar dhe të zënë. Përbëhet nga një panel akustik me qelizë të hapur i inkorporuar nën sedilje dhe i mbuluar me të njëjtën pëlhurë si karrigia. Ky sistem ndikon në zonën ekuivalente të thithjes së dhomës kur ngrihet vertikalisht.

A Ndenjtëset e Auditorit

A	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz – ndenjtëse të lira	0.60	0.70	0.80	0.80	0.85	0.85
	α / Hz – ndenjtëse të zëna	0.70	0.80	0.85	0.85	0.85	0.85

B Dysheme druri e ngjitur

Dyshemeja e auditorit është një parket i ngjitur me trashësi minimale 22 mm.

B	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03

C Dysheme druri mbi trarë

Platforma e skenës ka një dysheme druri mbi trarë, ku parketi ka një trashësi minimale prej 28 mm, të fiksuar në një shtresë prej 18 mm kompensatë. Ky kompleks është hedhur mbi trarë.

C	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.18	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02

D Panele MDF

Pjesa e përparme e dyshemesë së platformës, trashësia MDF 22 mm e fiksuar me pëlhura druri. Është një sistem me panele të lëvizshëm që duhet të zbatohet kur kërkohet konfigurimi i paraskenës.

D	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03

E Panele çeliku trashësi 3mm + lesh mineral $d > 70\text{kg} / \text{m}^3$

Panelet kryesore të tavanit të përbërë nga një fletë çeliku me trashësi 3 mm, kërkon një ndërtim të veçantë. Panelet prej çeliku nuk mund të përdoren në një auditor pa masa paraprake të veçanta për ndërtimin dhe montimin në mënyrë që të shmangen rezonancat e fletëve të çelikut.

Relacioni I Detajeve Akustike

Është një kompleks i rremë tavani i përbërë nga një panel MDF 22 mm + një shtresë viskoelastike 2 mm e ngjitur në sipërfaqen e MDF dhe fletës metalike + fletës metalike 3 mm.

Të gjithë elementët e fiksimit të panelit me dy pjesë metalike duhet të kenë një shtresë akustike elastike prej gome ose shumë akustike midis tyre.

E	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.22	0.12	0.02	0.02	0.03	0.03

F Panele çeliku trashësi 3mm + lesh mineral $d > 70\text{kg} / \text{m}^3$

Arkitrau nën ballkon ka të njëjtin përbërje si "E"

F	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03

G Panele çeliku trashësi 3mm + lesh mineral $d > 70\text{kg} / \text{m}^3$

Phesa e përparme e ballkoneve kanë të njëjtin përbërje si "E" dhe "F"

G	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03

H Panele përhapës çeliku trashësi 3mm + lesh mineral $d > 70\text{kg} / \text{m}^3$

Panelet e mureve anësorë të përbërë nga një fletë çeliku me trashësi 3 mm, kërkon një ndërtim të veçantë. Panelet prej çeliku nuk mund të përdoren në një auditor pa paralajmërime të veçanta për ndërtimin dhe montimin në mënyrë që të shmangen rezonancat e fletëve të çelikut.

Të gjithë elementët e fiksimit të panelit me dy pjesë metalike duhet të kenë një shtresë akustike elastike prej gome ose shumë akustike midis tyre.

Një lesh mineral me densitet të lartë $> 90\text{kg} / \text{m}^3$ është ngjitur në sipërfaqen e pasme të fletës metalike. Binarët metalikë duhet të vendosen me një shpërndarje të rastësishme si më poshtë:

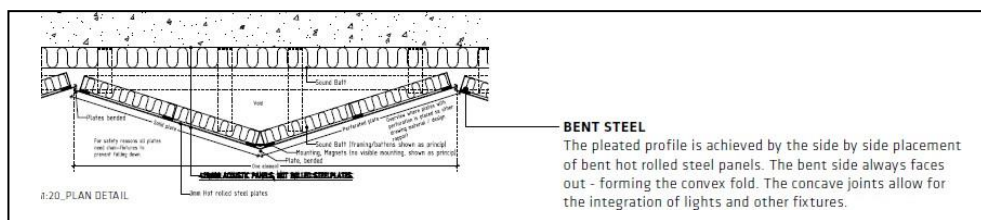


Figura 9 :Ekstrakt nga libri i vizatimeve arkitektonike

H	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.20	0.08	0.05	0.03	0.03	0.03

Relacioni I Detajeve Akustike

J Panele absorbuese, të përforuara

Panelet anësore të sipërme dhe panelet e pasme përbëhen nga një fletë çeliku e perforuar me trashësi 3 mm, dhe kjo kërkon një ndërtim të veçantë. Panelet prej çeliku nuk mund të përdoren në një auditor pa masa paraprake të veçanta për ndërtimin dhe montimin në mënyrë që të shmangen rezonancat e fletëve të çelikut.

Të gjithë elementët e fiksimit të panelit me dy pjesë metalike duhet të kenë një shtresë akustike elastike prej gome ose shkumë akustike midis tyre.

Binarët metalikë duhet të vendosen me një shpërndarje të rastësishme si "H", dhe leshi mineral i vendosur në plenum duhet të jetë me densitet të lartë > 90 kg / m³.

J	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.12	0.57	0.98	0.93	0.72	0.53

L Mure RC + TROLDEKT

Panele leshi druri të kombinuara me një panel leshi mineral, si trashësia Troldekt 100 mm (35 mm panel druri)

L	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.40	0.60	0.80	0.90	0.90	0.85

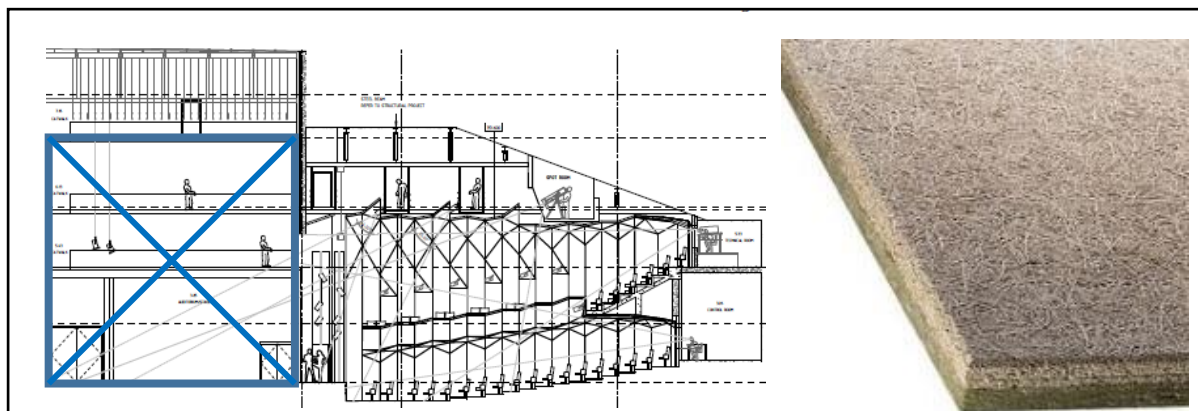


Figura 10 : Absorbimi i kërkuar i zërit e murit të Fly Toëer, 100 mm Troldekt ose panel i ngjashëm, me lesh mineral.

7.2. Big Black Box

Parimi akustik i zbatuar në big black box është nga njëra anë një kombinim i materialeve absorbuese dhe reflektuese të veshjes së murit, dhe nga ana tjetër një sistem i neutralizimit të mureve të xhamit, përmes perdeve.

Koncepti akustik i small black box është i ngjashëm.

Faktori më i madh në absorbimin e çdo auditori është audienca e ulur dhe duhet patur shumë kujdes në zgjedhjen e vendeve për të siguruar kohën e zhurmës së zgjedhur, në këtë rast me vendet teleskopike RT do të ndryshojë në të dy konfigurimet.

Sipërfaqet dhe përmbajtjet kufitare në përgjithësi do të jenë me ndërtim relativisht të rëndë, të ngurtë siç janë tulla, druri dhe qelqi. Për të shmangur lulëzimin për ngjarjet e amplifikuara, disa kompromise janë të nevojshme në rritjen e përgjigjes me frekuencë të ulët. Kështu që sipërfaqet kufitare nuk do të jenë aq të rënda sa do të ishin në një sallë recitale klasike për shembull.

Relacioni I Detajeve Akustike

Forma aktuale është një formë drejtkëndore. Muret paralele prodhojnë jehonë, kështu që një veshje e veçantë, me lehtësim përdoret për të shmangur vibrimin e jehonës.

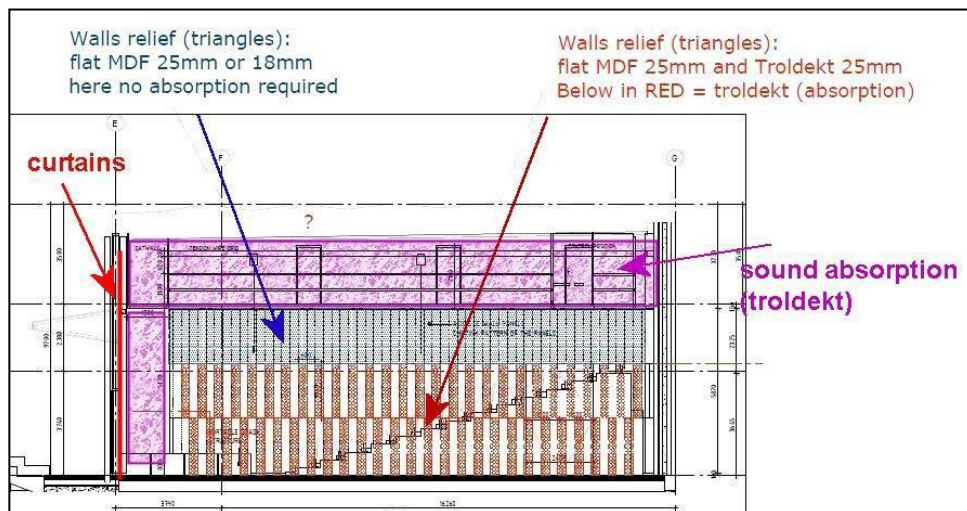
Tingulli i fortë i drejtpërdrejtë do të transmetohet në vendin e ulur nga skena. Dëgjuesit në ballkonet e cekëta do të përfitojnë gjithashtu nga tingulli i fortë i drejtpërdrejtë.

Për dy muret e qelqit, jehona e valëzimit nuk do të ndodhë pasi ulëset dhe grabuja e ulëseve do të parandalonin që kjo dukuri të ndodhte.

Tavani është modeluar për të ruajtur difuzionin e mirë të zërit.

Perde të rënda, të palosura 100% vendosen prapa fazës për të shmangur filtrimin në frekuenca.

7.2.1. Udhëzuesi i materialeve



7.2.2.

Figura 11 : Materialet akustike në Black box

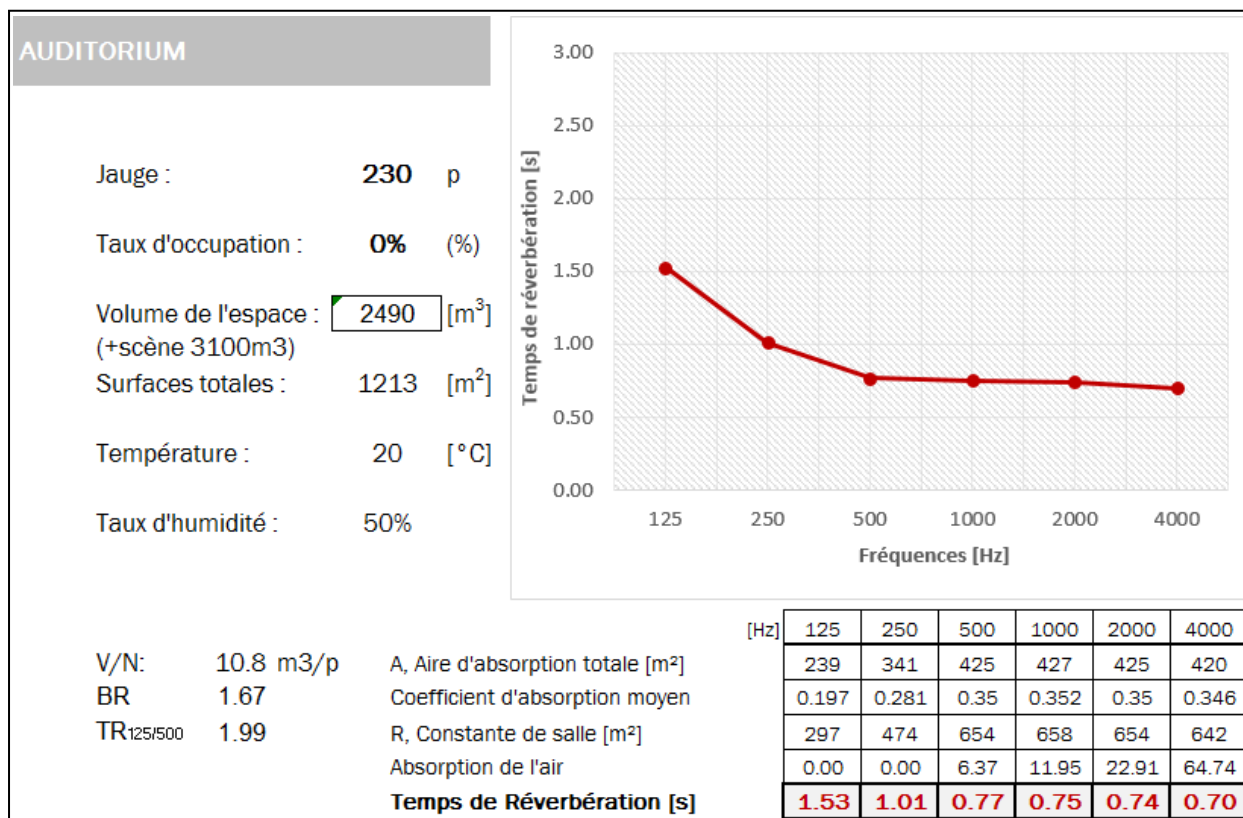


Table 8 : Big Black Box RT mid

Relacioni I Detajeve Akustike

- RC ëalls + TROLDEKT

Panele leshti druri të kombinuara me një panel leshti mineral, si trashësia Troldekt 35 mm e panelit të drurit

A	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.40	0.60	0.80	0.90	0.90	0.85

- MDF PANELS

Panele MDF 22 mm

B	Koeficienti i absorbimit (clearance 5%)	Fréquence (Hz)					
		125	250	500	1000	2000	4000
Koeficienti α	α / Hz	0.18	0.08	0.04	0.03	0.02	0.02

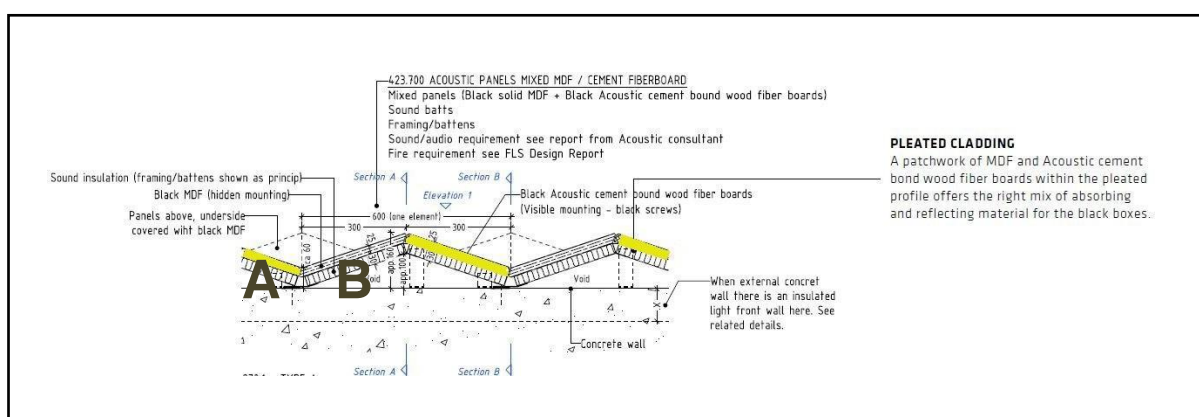


Figura 12 : Veshje e përbërë, ekstrakti i vizatimit të Architect / A = Troldekt ose të ngjashëm - B = panele MDF

7.3. Salla e provave

Parimi akustik i zbatuar në dhomën e provave është një kombinim i materialeve absorbuese dhe shpërndarëse. Për shkak se dhoma ka elemente paralele, mure dhe tavan / dysheme, sipërfaqet e gjelbra në imazhin më poshtë janë materiale absorbuese.



Figura 13 : Veshja e mureve të lehtësuara dhe panelet e tavanit absorbues , ekstrakti i vizatimit të Architect / A = Troldekt ose të ngjashëm - B = panele MDF

Relacioni I Detajeve Akustike

7.4. Hollet, Foyer dhe Sub Foyer

Materialet kryesore akustike absorbuese janë vendosur në tavan në mënyrë që të kontrollohet efekti Cocktail në hapësira të mëdha.

Efekti Cocktail varet nga mjedisi në të cilin zhvillohen bisedat. Vendet e mbyllura pa kondicionimin e duhur do të kenë jehonë të lartë, gjë që rrit stimulim akustik të padëshirueshëm që çon në probleme të të kuptuarit.

Në shumicën e vendeve publike (hollet, restaurantet, etj.) pa kondicionim akustik, ky efekt bëhet më i vështirë për tu kryer për shkak të rritjes së zhurmës si të burimit ashtu edhe të amplifikimit të dhomës. Kjo situatë fatkeqësisht shumë e zakonshme mund të dëmtojë momentet e ndarjes (duke pritur një performancë dhe pushime) për shkak të nivelit të ulët të rehatisë akustike.

Nëse vendi nuk është i kushtëzuar siç duhet (shumë e zakonshme për vendet me vëllim të madh), koha e jehonës do të jetë shumë e lartë. Në këto vende, fusha e jehonës do të mbizotërojë mbi nivelin e tingullit të rrugës së drejtpërdrejtë në pjesën më të madhe të hapësirës, kështu që nëse marrësi largohet nga burimi do të bjerë në Zonën e jehonës ku kuptueshmëria e fjalës nuk është e mirë.

Për të rregulluar problemin e shkaktuar nga mjedisi në efektin Cocktail është e nevojshme të sigurohet:

- Komforti Akustik.
- Kuptueshmëria e duhur e Fjalëve.
- Pritja e saktë
- Njoftimet Publike

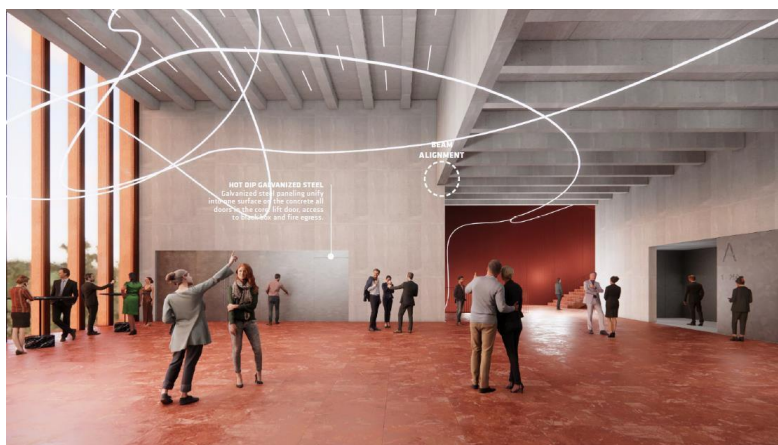


Figura 14 : Foyer, tavanit midis trarëve RC ka një panel absorbues, REF: Baséaphon



Figura 15 : Sub foyeret dhe hapësirat e qëndrimit, kanë një tavan absorbues të përbërë nga një panel prej leshi mineral 30 mm, dhe një pëlhurë absorbuese të pamjes, tip kadifeje ose ndryshe një pëlhurë akustike REF: Aeria, Texaa.

8. SHTOJCA 1

8.1. Terma dhe perkufizime

Ky paragraf tregon disa koncepte të rëndësishme për të kuptuar qëllimet e mëtejshme akustike.

8.1.1. Decibel [dB]

Njësia logaritmike që përdoret për të shprehur raportin e dy vlerave të një madhësie fizike. Në akustikë lidhet me nivelin e presionit të tingullit (SPL), duke përdorur logaritmin bazë-10 të raportit të nivelit të fuqisë së zërit, dhe përdoret për të përcaktuar sasinë e energjisë së zërit, fitimin dhe humbjen e transmetimit.

8.1.2. Niveli i presionit të tingullit (SPL)

Masa logaritmike e presionit efektiv të një tingulli në krahasim me një vlerë referimi të presionit atmosferik. Shënohet SPL ose L_p dhe matet në dB. Kufiri i poshtëm i dëgjueshmërisë njerëzore përcaktohet si SPL prej 0 dB. Dëgjimi njerëzor nuk ka një ndjeshmëri spektrale të rrafshët. Njerëzit nuk i perceptojnë tingujt me frekuencë të ulët dhe të lartë në të njëjtën mënyrë. Meqenëse reagimi i frekuencës e dëgjimit njerëzor ndryshon me amplituda, janë vendosur tre nivele për matjen e presionit të zërit: A, B dhe C.

L_p është niveli i zhurmës së sfondit në një dhomë, i shprehur në dB (A) i shoqëruar me një kurbë NR (standardi ISO përcakton gjithashtu kurbat e vlerësimit të zhurmës)

8.1.3. A-ëeighted [dB(A)]

Zakonisht përdoret për të karakterizuar nivelin e presionit të tingullit mjedisor. Kurba A-ëeighted përcaktohen në standardin ndërkombëtar IEC 61672: 2003. A-ëeighted zbatohet në nivelet e zërit për të dhënë një interpretim për lartësinë relative që perceptohet nga veshi i njeriut, pasi veshi është më pak i ndjeshëm ndaj frekuencave të ulta. Përdoret duke shtuar në mënyrë aritmetike një tabelë vlerash, të renditura nga fashat e oktavës ose të oktavës së tretë. Matjet e fashës oktavë që rezultojnë zakonisht shtohen (me metodën logaritmike) për të siguruar një vlerë të vetme globale të A-ëeighted.

8.1.4. Spektri i Tingullit

Shpërndarja e energjisë si funksion i frekuencës për një burim të veçantë të tingullit. Spektri është një përfaqësim i një tingulli për sa i përket sasisë së vibrimit në secilën frekuencë individuale. Zakonisht paraqitet si një grafik i fuqisë ose presionit si funksion i frekuencës. Fuqia ose presioni zakonisht matet në decibel dhe frekuenca matet në vibrim për sekondë (ose herc, shkurt Hz)

8.1.5. Frekuenca

Shkalla e përsëritjes së një vale zanore që korrespondon me lartësinë zanore, që është ekuivalenti i saj në muzikë. Njësia e frekuencës është Hertz (Hz), e cila korrespondon me numrin e cikleve në sekondë. Dëgjimi njerëzor varion afërsisht nga 20 Hz deri në 20 kHz. Për qëllime të dizajnit, zakonisht përdoren brezat oktavë midis 63 Hz deri 8 kHz. Frezat e frekuencës që përdoren më shpesh janë brezat oktavë, në të cilat frekuenca mesatare e secilës brez është dy herë më e madhe se brezi poshtë saj. Për një analizë më të hollësishme, secili brez oktavë mund të ndahet në tre breza oktavë një të tretën ose në disa raste, breza të ngushta frekuence.

8.1.6. HUmbja e Transmetimit:

Tregon uljen e nivelit të presionit të tingullit në dB teksa zëri përhapet përmes një mjedisi, strukture ose materiali. Kjo varet kryesisht nga vetitë fizike dhe mekanike të trupit si dendësia, fibroziteti, ngurtësia, trashësia dhe është funksion i frekuencës të tingullit të konsideruar. Parametrat më të zakonshëm të standardizuar që karakterizojnë izolimin e tingullit të elementeve janë indeksi i zvogëlimit të tingullit dhe indeksi i izolimit të tingullit të përcaktuar në ISO 717 dhe 140.

Relacioni I Detajeve Akustike

8.1.7. Ulja atmosferike:

Është ulja e tingullit për shkak të përhapjes së tij në atmosferë. Rezulton nga thithja e energjisë akustike përmes atmosferës dhe varet kryesisht nga kushtet atmosferike, si lagështia relative dhe temperatura, dhe distanca e përshkuar nga zëri.

8.1.8. Koeficienti i absorbimit të tingullit $[\alpha]$:

Fraksioni i energjisë së tingullit që absorbohet në kontakt me një sipërfaqe, e shprehur si një fraksion midis 0 dhe 1. Sa më e lartë të jetë vlera e koeficientit të absorbimit, aq më shumë tingull absorbohet nga sipërfaqja.

8.1.9. Sistemi i përforcimit të tingullit

Është kombinimi i mikrofonave, përpunuesve të sinjalit, amplifikatorëve dhe altoparlantëve në kabinete, që i bën tingujt live ose të regjistruar më të fortë dhe gjithashtu mund t'i shpërndajë ato tinguj në një audiencë më të madhe ose më të largët. Në disa situata, një sistem i përforcimit të zërit përdoret gjithashtu për të rritur ose ndryshuar tingullin e burimeve zanore në skenë, zakonisht duke përdorur efekte elektronike, në krahasim me thjeshtësimin e burimeve zanore të pandryshuara. Një sistem i përforcimit të zërit për një koncert në një vend të madh mund të jetë shumë kompleks, duke përfshirë shumë elementë, të gjithë mbikëqyren nga një ekip i inxhinierëve dhe teknikëve të audios.

8.1.10. Sistemi i adresimit publik (PA)

Sistemi i përforcimit të tingullit (mikrofona, amplifikatorë dhe altoparlantë), që përdoret për të përforcuar ose amplifikuar një tingull të dhënë vokal, të tillë si një njoftim ose një mesazh të para-regjistruar, dhe shpërndarjen e tingullit brenda një ndërtese ose një hapësire.

8.1.11. Indeksi i drejtimit (DI)

Raporti i sasisë së energjisë të altoparlantit ndaj energjisë që do të ishte e pranishme nëse folësi do të ishte i gjithëdrejtuar.

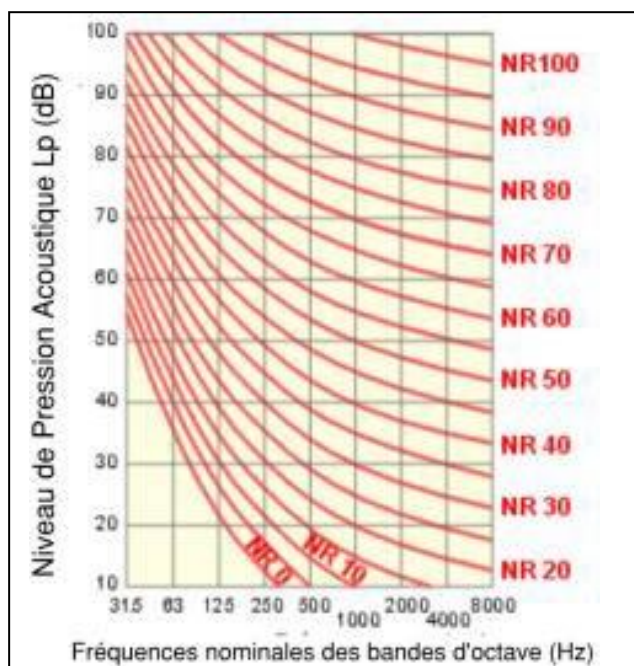


Figura 16 : Kurbat NR / Nivelet e presionit të tingullit

Relacioni I Detajeve Akustike

8.1.12. Burimet e tingullit

Secila prej këtyre burimeve ka karakteristika të veçanta akustike, dhe të gjithë kanë të përbashkët aftësinë për të arritur nivele shumë të larta të presionit të tingullit.

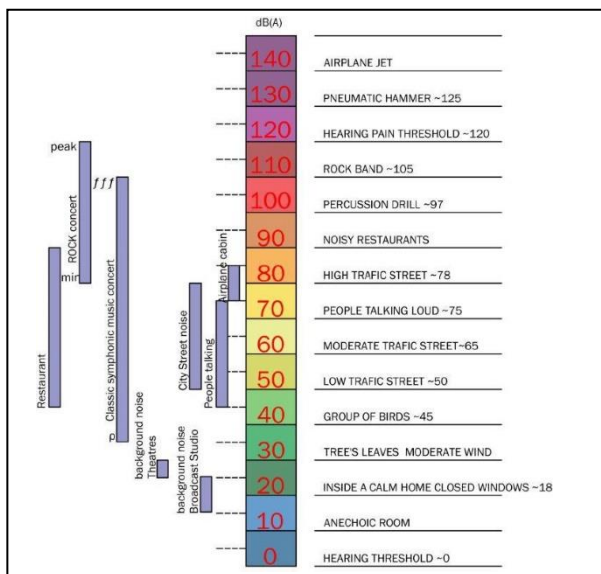


Figura 17 : Shkalla E Niveleve Të Zhurmës / Nivelet E Presionit Të Zërit

8.1.13. Zëri natyral

Burimi i tingullit i zërit njerëzor

Frekuenca Hz	125	250	1000	2000	4000	8000
Niveli i fuqisë së tingullit dB	62	64.1	67.8	62	54.6	50

Tabela 9 : Fuqia totale e zërit normal të 1 personi Lë 67.3dB (A)

Frekuenca Hz	125	250	1000	2000	4000	8000
Niveli i fuqisë së tingullit dB	64	69.1	74.8	71	62.6	55.9

Tabela 10 : Fuqia totale e zërit normal të 1 personi person Lë 74.9dB(A)

8.1.14. Sistemet zanore

Tingulli prodhohet nga altoparlanti dhe nivelet e presionit të tingullit varen nga fuqia e sistemit të zërit.

- Burimet e amplifikuara të zhurmës muzikore përbëhen nga sistemi i altoparlantit të kapur në lartësi ose sistemi i altoparlantit të stivuar në tokë.
- Sistemet zanore për shfaqjet e amplifikuara mund të jenë shumë të fuqishme, prandaj ato do të kërkojnë dizajn adekuat të zërit (inxhinieria e zërit) duke marrë parasysh drejtimin e altoparlantëve, të tilla si forma kardioide në frekuenca të. Kjo lejon përqendrimin e energjisë së zërit në zonën publike dhe askund tjetër. Një mënyrë tjetër është të kufizoni shfaqjen e niveleve të tingullit ose duke konsideruar repertorin më të qetë nëse është e mundur.
- Rekomandohet edhe përdorimi i materialeve arkitektonike me performancë të mirë absorbuese për frekuenca të ulëta pasi këto frekuenca janë më të vështirat për tu ulur.
- Përdorimi i ndarjeve të reja ose ekraneve të zërit për të kufizuar përhapjen e tij rekomandohet dhe me elementet e ngurta.

Relacioni I Detajeve Akustike

- The use of gradins, and backstage elements, ëill also play a role as noise barriers. Use additional noise barriers as necessary. Përdorimi i gradinëve dhe elementeve të prapaskenës, do të luajnë një rol si barriera ndaj zhurmës. Përdorni barriera ndaj zhurmës shtesë sipas nevojës.
- Vendosni dhomën teknike larg vendbanimeve dhe ulni zhurmën e ventilimit.

8.1.14.1. **Sistemet zanore**

Kontrrolli i zërit akustik mund të varet nga zgjedhja e sistemit të zërit. Niveli i tingullit të një vargu linjash varet nga kombinimi i altoparlantëve (këndeve dhe drejtueshmërisë) që, kur kombinohen, mund të përqendrojnë tingullin në një zonë të caktuar. Kjo varet nga frekuenca dhe figurat më poshtë tregojnë diagramin e drejtimit të të njëjtit grup linje në 125Hz (majtas), dhe në 4000Hz (djathtas).

9. SHTOJCA 2

9.1. Skemat e mbarimit te auditorit

9.2. Skemat e izolimit te dhomes se provave

10. SHTOJCA 3

10.1. Udhëzimet HVAC

Rehearsal Hall

Sound insulation - box-in-box - solution, with a floating floor, gypsum board and mineral wool on walls lining and ceiling. Inside sound control: Main target is RT, and avoid echo. Parallel walls, and parallel ceiling/floor, produce "floating echo". To avoid it, it's necessary finishing materials combining relief and absorptive materials.

ZETTHEATRE
TIRANA, ALBANIE

Building Acoustics



4 Apollo Studios
Charlton Kings Road
London NE5 2SE

9 rue Charlot
Hôtel de Retz
75003 - Paris (FR)

Tel. +33 (0)1 4277 9332
Email. fr@theatreprojects.com

TPCOrasingNum ber:

SKETCH-AC-OET-IN-BB-01 REV 02

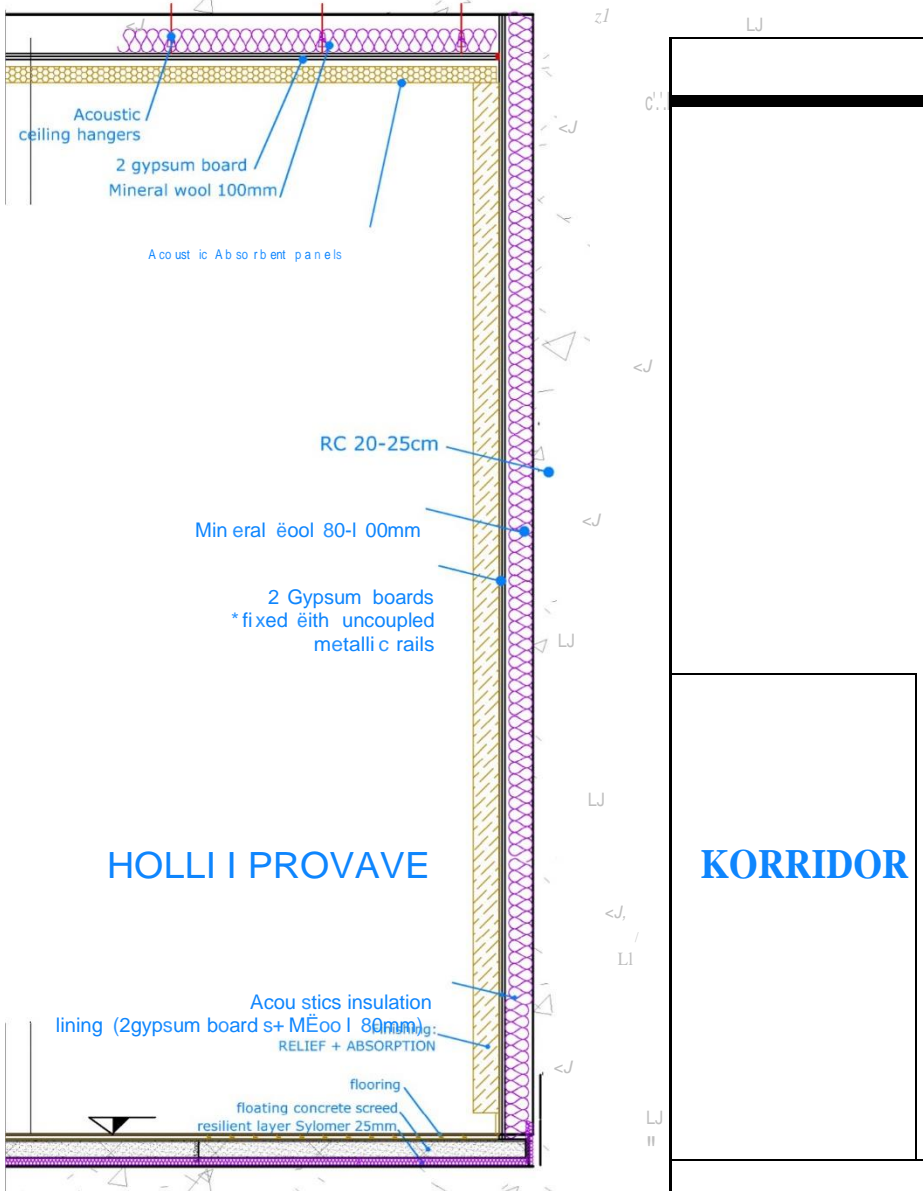
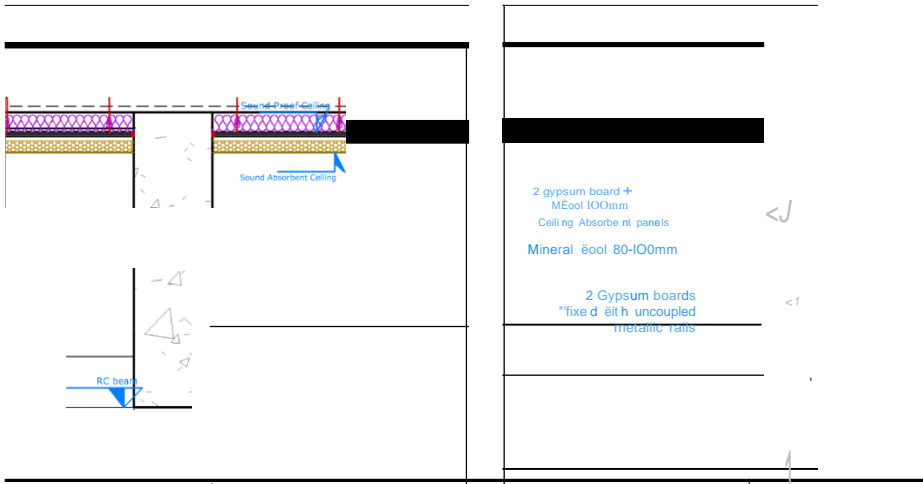
Client Drawing Number:

BIG_TIRANA_1385

ZGJIDHJET AKUSTIKE

BOX-IN-BOX
REHEARSAL- HALL
LEVEL-2

AcousU Sketches_IN-F-01.dég



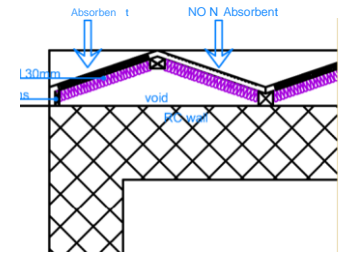
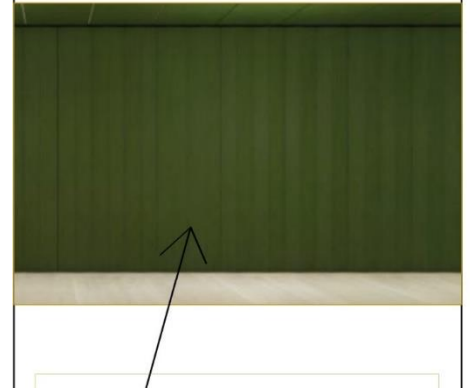
HOLLI I PROVAVE

KORRIDOR

DT TITLE

WALLS-ACOUSTIC-FINISHING

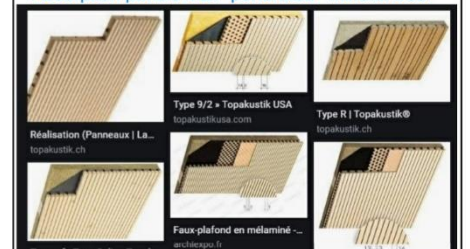
Acoustic relief with absorption



Absorption panels Food wool+ mineral wool



Absorption panels MDF perforated+ mineral wool



MDF perforated panels, smooth surface or with broad and distinct groove - TOPAKUSTIK

BOX-IN-BOX-PROVAT

Description:
AUDITORIUM
 Ceiling Sound insulation: 2 gypsum boards and mineral wool 100mm, under concrete slab.
 Inside sound absorption ceiling: with an origami relief, main ceiling is providing enough sound diffusion. Using a material like steel decks, the metal thickness might be 3mm glued to an MDF panel with a viscoelastic layer, as shown in this build-up.

TPC Drawing Number:
 SKETCH-AC-OET-IN-BB-01 REV. 02

Client Drawing Number:
 BIG_TIRANA_1385

Sketches_IN-F-01.dwg

Scale: (A4 indicated)
 Issue date: 2021104/09

Designed by: VChavez
 1st Drawn by: VChavez
 Last edited by: VChavez
 Checked by: SJouan

ZETTHEATRE
 TIRANA, ALBANIE

Building Acoustics

ZGJIDHJET AKUSTIKE
 BOX-IN-BOX
 REHEARSAL-HALL
 LEVEL-2

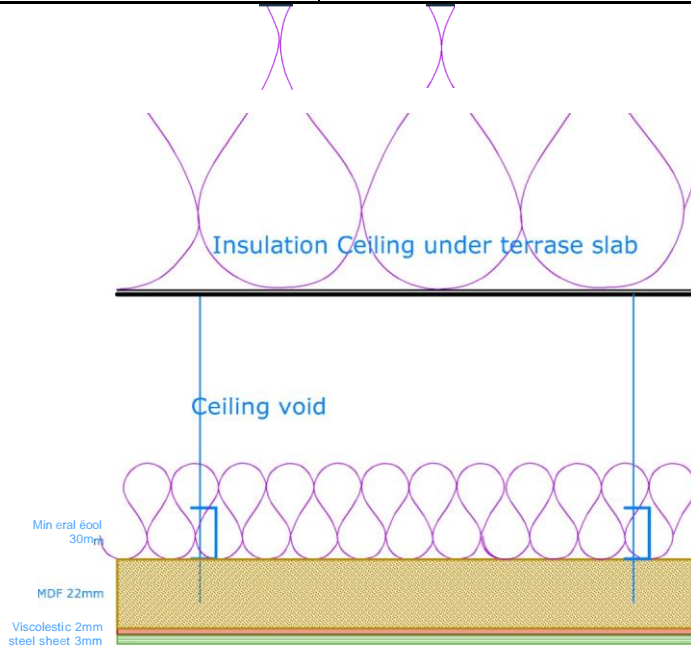


4 Apollo Studios
 Charlton Kings Road
 London NE5 2SE

9 rue Charlot
 Hôtel de Retz
 75003 - Paris (FR)

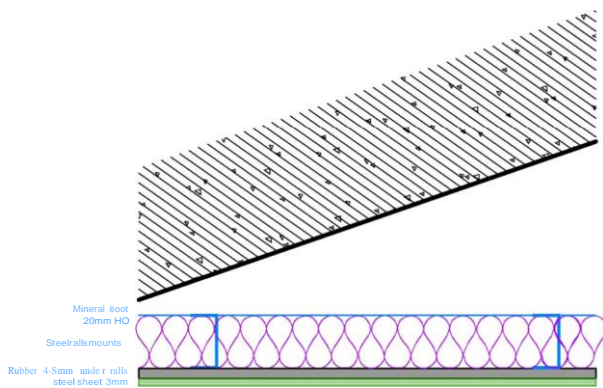
Tel. +33 (0)1 4277 9332
 Email. fr@theatreprojects.com

RIFINITURA E TAVANEVE AKUSTIKE



Auditorium beloë

RIFINITURA E MUREVE AKUSTIKE



MONTIMI I RIFINITURËS NË MUR

	250mm	250mm	200mm
300 mm			
250 mm			
300 mm			
400 mm			
500 mm			

AUDITORI-MATERIALET

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës
dhe Vibrimeve nga
Shërbimet e Ndërtesës

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

Përmbajtja

1	Hyrja	3
2	Hapësira akustike kritike dhe kriteret e zhurmës	3
3	Vlerësimet e sistemeve mekanike	4
	3.1 Sisteme të trajtimit të ajrit që shërbejnë hapësira kritike	4
	3.2 Nevoja për sisteme të veçanta të trajtimit të ajrit	4
	3.3 Zhurma e ventilatorëve	5
	3.4 Shpejtësitë e ajrit	6
	3.5 Materialet e kanaleve dhe gjeometria e kanaleve	6
	3.6 Bërrylat	7
	3.7 Kanalet dhe zbutësit: përmbledhje	7
	3.8 Sistemet e kontrollit	7
	3.9 Rrugëzimi i kanaleve dhe tubave	7
	3.10 Shërbimet në ose afër hapësirave akustike kritike	8
	3.11 Shërbimet që kalojnë nyjet izoluese akustike	8
	3.12 Kontrolli akustik i ndërprerjes	8
4	Zhurma e rrjedhës së ajrit	9
	4.1 Furnizimi me ajër nga plenumi	9
	4.2 Sisteme të furnizimit me ajër "nga lart poshtë" për prova dhe hapësira të ngjashme	10
	4.2 Kontrollët e rrjedhës së ajrit	11
5	Izolimi i dridhjeve të sistemeve mekanike	14
	5.1 Vendndodhja dhe mbështetja e pajisjeve	14
	5.2 Kërkesat e hapësirës	14
	5.3 Mbushje betoni	14
	5.4 Baza e inercisë	14
	5.5 Lidhjet elektrike me pajisjet mekanike	14
	5.6 Lidhjet e kanaleve	14
	5.7 Lidhjet e tubave	15
6	Sistemet elektrike	18
	6.1 Shpërndarja e energjisë dhe transformatorët	18
	6.2 Sistemet e ndriçimit	19
	6.3 Pajisjet e vogla elektrike	20
	6.4 Shtirja e kablove dhe izolimi i zërit	20

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

1. Hyrja

Kontrolli i zhurmës është thelbësor për suksesin e Teatrit të ri Kombëtar në Tiranë, Shqipëri. Udhëzimet e mëposhtme bazohen në përvojën e gjerë të Projektit të Teatrit, të inxhinierisë së kontrollit të zhurmës për ndërtesat kulturore (teatro).

Udhëzimet përfshijnë kontrollin e zhurmës të shërbimeve normale mekanike, elektrike dhe të ujit. Ato përjashtojnë kontrollin e zhurmës dhe dridhjeve për sistemet teknike speciale të teatrit (inxhinieria e skenës, ndriçimi i prodhimit, tingulli i prodhimit, video, etj), përveç sistemeve të kontrollit të ndricimit.

Dizajni i mirë akustik është i ndikuar ✓ Dizajni i dobët akustik është i ndikuar X.

2. Hapësira kritike akustike dhe kriteret e zhurmës

Termi "hapësira akustike kritike" është përdorur në këtë dokument. Këto janë dhoma ku zhurma shumë e ulët është thelbësore për provat dhe shfaqjet e suksesshme. Hapësirat kritike akustike janë:

- Teatër me 600 ulëse
- Teatër me 200 ulëse
- Dy Teatro Studio me 131 vende
- Dhomat e Takimeve

Do të vendosen kufij për zhurmën dhe dridhjet. Ato do të zbatohen brenda hapësirave të brendshme dhe mjedisit dhe do të specifikohen për secilën hapësirë si kurbat e Vlerësimit të Zhurmës (NR). Hapësirat kritike akustike kanë vlerësimet më të ulëta të NR. Tabela 1 paraqet nivelet e presionit të zërit të bandës oktavë për kriteret e NR.

Niveli i Zhurmave	Octave Band Centre Frequency, Hz							
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k
NR 20	51	40	33	26	22	19	17	16
NR 25	54	44	37	31	27	24	22	21
NR 30	57	48	41	35	31	29	28	27
NR 35	60	52	45	40	36	34	33	32
NR 40	64	57	50	45	41	39	38	37

Tabela 1: Nivelet e presionit të tingullit për vlerat e Vlerësimit të Zhurmës (NR), dB re 2 x 10⁻⁵ Pa

✓ Kufizon zhurmën nga impianti dhe sistemet e emergjencës (p.sh. ekstrakt tymi) në NR55 (NR60 në 63Hz)

- Diapazoni i frekuencës 250Hz), i matur në vendet më të afërta të dëgjuesit, jashtë hapësirave të bimëve. Kjo është për të shmangur zvogëlimin e njohjes së saktë të sinjaleve të alarmit dhe kuptueshmërinë e fjalës së emergjencës.

✓ Projektioni sistemet e shërbimeve të ndërtimit për të arritur kufijtë e zhurmës dhe dridhjeve.

✓ Zonat e ndara për prodhimin e zhurmës dhe ato akustike kritike. Kjo ul kostot e kontrollit të zhurmës, përfshirë nevojën për izolim strukturor të hapësirave.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

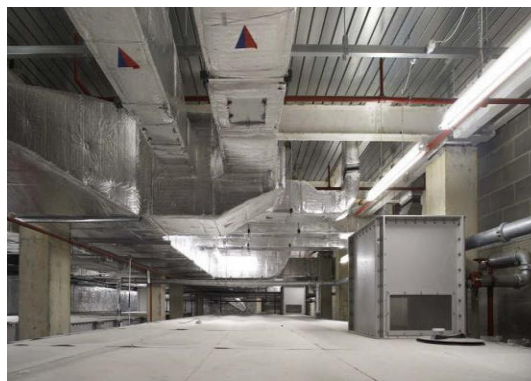
Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

3. Vlerësimet e sistemeve mekanike

3.1. Sisteme të trajtimit të ajrit që shërbejnë hapësira kritike



Operaen
Kings Place London



Copenhagen

- ✓ Vendosni pajisjet e trajtimit të ajrit që shërbejnë si hapësira akustike kritike, për aq larg sa është e mundur nga këto hapësira.
- ✓ Vendosni impiantin e zhurmshëm në distancë nga hapësirat kritike akustike
- ✓ Zgjidhni pajisje të qeta dhe kombinime të izolatorëve të dridhjeve, zbutësve, veshjes së tubave të brendshëm, izolimit të tubave të jashtëm dhe terminaleve të zhurmës së ulët
- ✓ Dizenjoni sistemet që të jenë sa më vetëbalancues dhe jo turbulente, me kushte të mira të rrjedhës aerodinamike
- ✓ Lejoni hapësirë për pajisje të mëdha dhe vëllime të mëdha të ajrit që lëviz ngadalë
- ✓ Përdorni sisteme të shpejtësisë konstante
- ✗ Mos specifikoni vëllimin e ndryshueshëm të ajrit (përveç nga mënyrat e zgjedhura paraprakisht) dhe sistemet e dy kanaleve për këto hapësira

3.2. Nevoja për sisteme të veçanta të trajtimit të ajrit

- ✓ Siguroni secilën hapësirë kritike akustike me një sistem të dedikuar të trajtimit të ajrit.
- ✗ Secili sistem individual nuk duhet të shërbejë për hapësira ndihmëse siç është një holl i afërt.
- ✓ Siguroni disa zona mbështetëse me sisteme individuale HVAC. Në këto hapësira HVAC i ri duhet të operohet (jo vetëm i kontrolluar) në mënyrë të pavarur nga sistemet që shërbejnë në hapësirat kryesore, për shkak të orareve të funksionimit dhe ndryshimeve të ngarkesës. Këto janë:

- Dhomat e kontrollit dhe projektionit
- Dhoma e kontrollit të ndricimit
- Dhomat të zërit dhe videos

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

Njësitë e pavarura të trajtimit të ajrit në dhomat e kontrollit lejojnë që teknikët të punojnë jashtë orareve pa përdorur sistemet kryesore.

✓ Zbutni sistemet e ekstraktit të tymit për të kontrolluar ndërhyrjen e zhurmës së jashtme, edhe kur sistemi nuk është në përdorim.

3.3. Zhurma e ventilatorëve

✓ Zbutni zhurmën e krijuar nga ventilatorët nga një kombinim i:

- Zbutës të kanaleve
- Plena akustike
- Veshje akustike



Operaen Copenhagen

3.3.1. Zbutës akustikë të plenës dhe tubave

✓ Kontrolloni zhurmën e ventilatorit me frekuencë të ulët nga një kombinim i zbutësve të kanalit 'ndarës' dhe plenës akustike.

✓ Linja plena me materialin e linjës së kanalit thithës të zërit 100 mm për të siguruar zbutje efikase të zhurmës së ventilatorit në $\leq 63\text{Hz}$; zbutësit janë shumë më pak efikasë në frekuenca të ulëta. Plena mund të jetë e parafabrikuar ose e ndërtuar në vend.

✓ Vendosja e plenës akustike në fillim të dizajnit, pasi ato shpesh janë mjaft të mëdha.

✓ Vini re se nivelet e fuqisë së tingullit të ventilatorëve dhe paraqitja e kanaleve në një rresht që tregojnë madhësitë e kanalit dhe terminalit janë të nevojshme para se të llogariten kërkesat e plenumit.

✓ Siguroni zbutës primar dhe sekondar të kanalit. Një avantazh i zbutësve është madhësia e tyre relativisht kompakte.

✓ Përcaktoni kërkesat e zbutësit gjatë një rishikimi të hollësishëm të sistemit të kontrollit të zhurmës. Disa sisteme mund të kenë nevojë për zbutës terciarë dhe/ose zbutës te ndërlidhjeve.

✓ Lejoni humbjet e presionit në zbutës dhe plena gjatë dizajnit paraprak të sistemeve të ajrit. Humbjet e presionit përmes një zbutësi variojnë nga 10% e presionit total statik të ventilatorit deri në 60 Pa.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

- ✓ Ulni humbjen e presionit duke rritur zonën e prerjes tërthore të zbutësit.
- ✓ Vendosni zbutësit me kujdes, për të arritur performancën e tyre të vlerësuar. Zbutësit e vendosur dobët mund të gjenerojnë më shumë zhurmë sesa thithin.
- ✓ Sigurohuni që ajri afrohet dhe largohet nga zbutësi pa probleme, me kënde tranzicioni $\leq 15^\circ$, dhe është shpërndarë në mënyrë të barabartë në të gjithë faqen e njësisë.
- ✗ Mos përdorni zbutës të përkuljes.
- ✓ Instaloni zbutës ku kanalet dalin nga dhomat e bimëve..
- ✓ Vendosni zbutësit aq larg nga terminalet sa është e mundur, për shkak të zhurmës së rigjeneruar nga zbutësit

3.3.2. Shtrirja akustike

- ✓ Përdorni shtrirjen e brendshme të kanalit thithës të tingullit kur është e përshtatshme. Kjo është zakonisht fibra minerale ose qelqi, dendësi 24kg / m³ - 48kg / m³, ose shtrirje e shkumës me qelizë të hapur me performancë ekuivalente të thithjes së zërit. Shtrirja mund të përdoret gjithashtu në plena akustike.
- ✓ Përcaktoni kërkesat përfundimtare të shtrirjes pasi të jenë zgjedhur paraqitja dhe pajisjet e kanalit. Izolimi termik shtesë zakonisht nuk kërkohet për kanalet me vijëzimin akustik.
- ✓ Lejoni trashësinë e shtrirjes në llogaritjet e shpejtësisë së ajrit dhe madhësinë e kanalit. Shtrirja në përgjithësi është:
 - 50mm i trashë në kanale
 - 50mm - 100mm i trashë në mbeshjtjellen e ventilatoreve dhe plena
 - 50mm - 100mm i trashë në kanalet e punës së ndërtuesit dhe plenumet

3.4. Shpejtësitë e ajrit

- ✓ Kufizoni shpejtësitë e ajrit në sistemet që shërbejnë hapësira akustike kritike siç renditen në Tabelën 2 (Pjesa 4), përveç rasteve kur kanalet janë larg nga hapësira (për shembull në dhomën e impiantit).
- ✓ Sigurohuni që shpejtësitë e ajrit në kanalet që i afrohen terminaleve që shërbejnë si hapësira akustike kritike janë të ulëta, në mënyrë që ajri të hyjë në hapësirë të qeta. Shpejtësia e saktë varet nga lloji dhe orientimi i pajisjes terminale dhe kanalit që afrohet.
- ✗ Mos lokalizoni kanalet me shpejtësi të lartë, valvulat e ajrit, amortizuesit dhe kutitë e përzierjes pranë një hapësire të qetë.

3.5. Materialet e kanaleve dhe gjeometria e kanaleve

- ✓ Në përgjithësi përdorni fletë drejtkëndëshe kanali metalik; ai siguron uljen më efektive me kosto të zhurmës së ventilatorit me frekuencë të ulët.
- ✓ Dizenjoni kanalet në një raport $< 3: 1$.
- ✓ Nëse kanalet me raport të lartë janë të pashmangshme, siguroni ngurtësues të tubave të jashtëm nëse kërkohet për të kontrolluar dridhjet.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

✗ Mos përdorni ngurtësues të brendshëm, të cilët krijojnë zhurmë.

✓ Merrni parasysh përdorimin e kanalit rrethor të veshur nga brenda (i cili kufizon thyerjen e zhurmës brenda ose jashtë kanalit) për çdo kanal që është e pashmangshme të ekspozohet që kalon nëpër hapësira akustike kritike ose të zhurmshme.

✗ Në përgjithësi mos përdorni kanale rrethore në sistemet kritike akustike, pasi ato nuk zbutin në mënyrë adekuate zhurmën me frekuencë të ulët. Një përjashtim është kur kanalet rrethore mund të zvogëlojnë zhurmën midis hapësirave.

✓ Dezajni i tranzicionit në gjeometrinë e kanalit të jetë $\leq 15^\circ$.

3.6. Kthesat

✓ Përdorni kthesat e rrezeve të plota (për të minimizuar turbulencën me frekuencë të ulët) në rrjedhën e poshtme të amortizatorit përfundimtar.

✓ Përdorni kthesat e rrezeve të vogla në preferencë ndaj kthesave të mëdha, nëse kthesat e rrezeve të plota janë të përealizueshme.

✗ Në përgjithësi shmangni kthesat, të cilat krijojnë zhurmë. Përjashtimet mund të bëhen brenda dhomës së impiantit, ose nëse kanalet do të zvogëlojnë turbulencën brenda një kthese.

✓ Në specifikimet e sistemit, ndaloni instalimin e furgonave kthyes aty ku nuk tregohet në vizatimet e kontratës.

3.7. Kanalet dhe amortizatorët: përmbledhje

✓ Përcaktoni kërkesat për amortizatorët e tubave, veshjen akustik pasi zhvillimi i paraqitjes fillestare të kanalit dhe zgjedhja e pajisjeve paraprake mekanike.

3.8. Sistemet e kontrollit

✗ Mos vendosni termostetet pneumatike dhe kontrollet në hapësirat akustike kritike. Vendndodhja e preferuar është në dhomën e impiantit në kanalën e kthimit.

✓ Specifikoni funksionimin e heshtur të çdo termostati brenda hapësirave kritike akustike.

3.9. Shtrimi i kanaleve dhe tubave

✓ Shtroni me kujdes kanalet dhe tubat në fillim të dizajnit, aty ku është praktike duke shmangur hapësirat kritike akustike dhe kalimin e nyjeve të izolimit akustik.

✗ Shmangni depërtimet jo-thelbësore të shërbimeve përmes konstruksioneve zë-izoluese (për shembull, kanalet duhet të ushqejnë individualisht një seri dhomash të ngjashme direkt nga një korridor).

✓ Kanalet për të hyrë në hapësirat akustike kritike nga një hapësirë e mbyllur, e qetë e kanalit, jo direkt nga një hapësirë tjetër e zënë.

✓ Sigurohuni që uji i zjarrit dhe tubat e spërkatësve të mos transmetojnë dridhje nga pompat e qarkullimit ose të tejkalojnë nyjet e izolimit akustik.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

3.10. Shërbimet në ose afër hapësirave akustike kritike

X Mos vendosni shërbime që shërbejnë hapësira akustike kritike përmes hapësirave të zhurmshme ose hapësirave të tjera kritike akustike.

X Mos vendosni shërbime që u shërbejnë zonave të tjera (vetëm) përmes hapësirave kritike akustike. Zhurma mund të hyjë në kanal në një hapësirë dhe të transmetohet poshtë kanalit në një tjetër.

Tubat me ujë të nxehtë dhe me avull gjenerojnë zhurmë ndërsa tubat zgjerohen dhe tkurren në kapëset e tubave dhe ndërsa valvulat ngushtojnë rrjedhën. Zhurma e rrjedhës mund të ndodhë në të gjitha tubat, duke përfshirë ujin e ngrohtë dhe të ftohtë. Tubat e lidhur me pompat do të dridhen dhe rrezatojnë zhurmën e pompës me frekuencë të ulët, si dhe zhurmën e rrjedhës. Kjo dridhje mund të transmetohet në mënyrë efikase përmes strukturës së ndërtesës.

✓ Mbyllni akustikisht depërtimet e tubave të spërkatësve në çdo hapësirë kritike akustike.

✓ Trajtoni sistemet e spërkatësve si tuba hidraulik nëse ato përfshijnë një pompë 'kalorës' me ndërprerje.

✓ Gjeni tubat e ujit të shiut (të cilët transmetojnë zhurmë nga jashtë dhe rrezatojnë zhurmë të rrjedhës gjatë stuhive) jashtë hapësirave akustike kritike, së bashku me tubat e kullimit nga dushet, lavamanët dhe tualetet.

3.11 Shërbime që kalojnë nyjet izoluese akustike

✓ Planifikoni rrugët e tubave dhe kontrollit elektrik për të minimizuar kalimin e nyjeve të izolimit akustik.

✓ Specifikoni izolatorët dhe lidhësit fleksibël ku tubat ose kanalet kalojnë një nyje izolimi akustik.

✓ Mbështesni kanalet që takohen me nyjet akustike në izolatorët me disa varëse në secilën anë të nyjes.

3.12 Kontrolli akustik i interferimit

✓ Siguroni kontrollin e interferimit, duke përdorur tubacione akustike ose amortizatore të vegjël, midis hapësirave të shërbyera nga një sistem i përbashkët ajri por që kërkon ndarje akustike. Kërkesat janë të rrepta dhe mund të ndikojnë në paraqitjen e kanalit.

✓ Kanalet që u shërbejnë disa dhomave të caktuara (p.sh. dhomave e kontrollit) të vendosen përmes hapësirave të qarkullimit dhe jo drejtpërdrejt dhomë më dhomë, për të zvogëluar zhurmën.

4. Zhurma e rrjedhës së ajrit

Zhurma gjenerohet nga rrjedha e shpërndarësve të ajrit, grilave, amortizatorëve, zbutësve të tingullit, kthesave dhe pajisjeve të tubave. Fuqia e zërit e gjeneruar në secilin vend varet nga shpejtësia e ajrit dhe gjeometria lokale. Zhurma rritet me turbulencën, kështu që shpejtësitë më të larta dhe pengesat e rrjedhës së ajrit krijojnë më shumë turbulencë dhe zhurmë. Dizajni i mirë aerodinamik i kanaleve dhe terminaleve minimizon zhurmën.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

- ✓ Të arrihet zhurma e ulët me kosto të arsyeshme përmes (1) vëmendjes ndaj aerodinamikës së butë, (2) dizajnit të sistemeve të vetë-balancimit (shmangia e kontrolleve të rrjedhës pranë terminaleve) dhe (3) zbutjes së duhur dhe veshjes së kanalit të brendshëm.

4.1. Furnizimi me ajër nën ndenjtset nga ventilatori (plenum)

Furnizimi me ajër nën ndenjtse është instaluar me sukses në shumë projekte.

- ✓ Sigurohuni që ajri futet në heshtje, duke përbushur kufijtë e specifikuar të zhurmës së pajisjes, pasi terminalat janë afër audiencës.
- ✓ Kordinoni pajisjet me ulësen dhe strukturën, në bashkëpunim të ngushtë me ekipin e projektimit dhe kontraktorët.



Furnizimi me ajër nën ndenjtset, King's Place, Londër

4.1.1. Ventilatori (plenum) i nëndyshemesë

- ✓ Shpërndani në mënyrë të barabartë ajrin në të gjithë hapësirën e dyshemesë dhe siguroni rrjedhje të njëtrajtshme nëpër zonën e fytyrës së terminalit.
- ✓ Instaloni kanalet e shpërndarjes në ventilator nëse është e nevojshme.

✗ Shmangni nevojën për të vendosur në dysheme, veshje 50 mm - 100 mm të kanalit për të zvogëluar zhurmën e ventilatorit me frekuencë të ulët, pasi kjo mund të jetë e shtrenjtë dhe e vështirë për tu ndërtuar

4.1.2. Madhësia e vrimave në dysheme

- ✓ Supozoni vrima me diametër 100 mm - 140 mm në dysheme për pajisjet e pedestalit të ajrit. Vrimat me diametër <100 mm janë shumë të zhurmshme. Kërkesa përfundimtare do të varet nga vëllimi i ajrit që do të dërgohet për një vend. Mund të ketë vende ku do të jetë e pamundur të shpërndahet ajri përmes dyshemesë, duke kërkuar rregullime alternative.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

4.1.3. Daljet e ajrit në teatër

- ✓ Përcaktoni formën më të mirë të pajisjes së furnizimit me ajër nën ulje.
- ✓ Minimizoni rënien e presionit për të përmbushur kriteret e zhurmës në mënyrë ekonomike.
- ✗ Mos përdorni pajisje me përbërës tubularë, të cilët mund të prodhojnë zhurmë.
- ✓ Minimizoni burimet e projektimit duke zgjedhur një komponent të provuar në lidhje me rrjedhën e ajrit, gjenerimin e zhurmës, modelin e ulëseve, ndërtimin e dyshemesë dhe mirëmbajtjen e ndërtesës.
- ✓ Kini kujdes të veçantë në vendosjen e daljeve për zonën e skenës, duke marrë parasysh:
 - Zhurma ngjitur me interpretuesit
 - Rrjedha e ajrit që ndikon në instrumentet (akordimi) dhe interpretuesit (drafte)
 - Humbja e tingullit (shmangni grilat në zonën e skenës, etj)

4.1.4. Përzierja e pajisjeve terminale

- ✗ Mos përdorni pajisje terminale për induksion (përzierje) të ajrit hyrës (të ftohtë) dhe ajrit të ambientit (të ngrohtë) në pajisjen terminale, pasi kjo mund të jetë shumë e zhurmshme.

4.1.5. Shpejtësitë e ajrit në kanalet që çojnë në ventilator (plenum)

- ✓ Kufizoni shpejtësitë e ajrit në kanalet e furnizimit që ushqejnë një ventilator të madh në dysheme në:
 - Hyrja në plenum 1 - 1.5m/s
 - Kanal dytësor që ushqen plenum 2 - 2.5m/s
 - Kanali ngritës 3m/s
 - Kanali kryesor 3.5m/s

4.2. Sistemet e furnizimit me ajër “Top doën” për prova dhe hapësira të ngjashme

Mënyra më efikase është që ajri hyn në nivel të ulët dhe nxirret në nivel të lartë. Ajri i furnizimit në dhomë mund të hyjë në nivel të lartë dhe të kthehet afër dyshemesë, por kjo është termodinamikisht joefikase dhe shpesh kërkon shpejtësi më të larta të ajrit që mund të rrisin zhurmën.

- ✓ Merrni të dhëna për zhurmën për pajisjet terminale, përfshirë grilat dhe shpërndarësit, që do të instalohen në një hapësirë kritike akustike.

- ✓ Për projektin fillestar të sistemeve me pajisje terminale, kufizoni shpejtësinë e ajrit në:

Limiti i zhurmës	Kanali kryesor	Kanal dytësor	Dalje	Midis ndarëse*
NR 20	4	3	1.5	3.5
NR 25	5	3.5	2	5
NR 30	6	4.5	2.5	7
NR 35	7.5	6	3	9
NR 40	9	7	4	10

Tabela 2: Shpejtësitë maksimale të rrjedhës së ajrit, m / s

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

- ✓ Lejo për kanale me sipërfaqe tërthore të mëdha; këto mund të jenë të vështira për t'u akomoduar.
- ✓ Lejoni edhe për amortizator të mëdhenj sepse kanalet e mëdha, edhe nëse janë të rreshtuara, nuk e ulin tingullin në mënyrë efikase.
- ✓ Shmangni turbulencën në degët dhe kthesat e rrjedhës së sipërme. Kjo rezulton në kanale të mëdha shpërndarëse.
- ✓ Përdorni hapje të vogla terminale. Këto pasqyrojnë zhurmën mbrapsht në drejtim të ventilatorit, kështu që sa më e vogël të jetë hapja, aq më pak zhurma me frekuencë të ulët hyn në dhomë.

4.2. Kontrollet e rrjedhës së ajrit

- ✓ Përdorni sisteme vetë-balancuese pa amortizues terminalë për hapësirat kritike akustike.
- ✓ Instaloni amortizues fiks vetëm në degët kryesore të kanalit në dhomën teknike.
- ✓ Dizenjoni sistemin që të jetë simetrik, praktik, me amortizues të vendosur larg terminaleve, të cilët ndajnë rrjedhën e ajrit në vend që ta mbyllin atë.
- ✓ Vini re se shpejtësitë e kanalit kryesor mund të jenë më të larta nëse nuk ka amortizues.
- ✓ Vendosni me kujdes çdo amortizues ndarës në kanal kryesor (këto duhet të jenë tip airfoil, që gjenerojnë më pak zhurmë nga çdo lloj amortizuesi).
- ✓ Vendosni amortizatorët airfoil sa më larg që të jetë e mundur nga përfundimi i kanalit dhe diametrat ≥ 10 të kanalit nga terminali më i afërt (duke supozuar veshjen e brendshme të tubit akustik).

4.2.1. Spiralet lokale të ringrohjes

Spiraljet lokale të ringrohjes gjenerojnë zhurmë; spiralet e ringrohjes me ujë të nxehtë rrezatojnë zhurmë shtesë të shkaktuar nga rrjedhja e ujit.

- ✓ Vendosni spiralet e ngrohjes në njësinë e trajtimit të ajrit.
- ✗ Mos lokalizoni spiralet e ngrohjes:
 - Afër terminaleve në hapësira akustike kritike
 - Brenda boshllëkut të tavanit mbi një hapësirë kritike akustike (përveç nëse ka një tavan izolues të zërit të mbyllur)

4.2.2. Amortizues zjarri

- ✓ Locate fire dampers early in the system design and indicate them on the single-line drawings. Vendosini amortizuesit e zjarrit që në fillim të dizajnit të sistemit dhe tregojini me një vijë ku gjenden në vizatime.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

✓ Specifikoni vetëm amortizuesit e zjarrit të tipit “out of the air stream”. Këto gjenerojnë zhurmë, kështu që lokalizojini larg nga terminalet.

4.2.3. Pajisjet terminale

✓ Nëse është e mundur specifikoni fundin e kanaleve të hapura - këto krijojnë më pak zhurmë. Hapjet e kthimit shpesh mund të fshihen ose përfundojnë me një rrjetë të lirë teli .

✓ Sigurohuni që të dhënat e provës akustike janë të disponueshme për difuzorët terminalë që shërbejnë për hapësirat kritike akustike.

✓ Specifikoni përbërësit nga prodhuesit specialistë. Grilat e prodhuara në masë shpesh janë të papërshtatshme për hapësira me zhurmë të ulët.

✓ Kërkoni testimin e zhurmës së pajisjes terminale të propozuar nëse të dhënat nuk janë në dispozicion; parashikoni testet në program dhe në buxhet.

Në hapësira akustike kritike me tavane të ulët (të tilla si dhomat e kontrollit) ose situata të tjera ku kërkohet përhapje ajrimi, opsionet janë:

- Një pllakë e sheshtë pezullohet pikërisht poshtë terminalit për të shpërndarë ajrin e furnizimit
- Terminalet e shpërndarësit të nivelit të ulët, me zhurmë të ulët
- Përmes një kati aksesi

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

5. Sistemi mekanik i izolimit të dridhjeve

✓ Instaloni pajisjet mekanike sebashku me izolatorët specifik të dridhjeve.

5.1. Vendndodhja dhe mbështetja e pajisjeve

✓ Vendosni pajisjet kryesore mekanike (kaldaja, pompa, ftohës) në bodrum ose nivelin e shkallës, larg nga të gjitha hapësirat kritike akustike.

✓ Nëse është e nevojshme mund të instaloni pajisje në një pllakë dhe ta vendosni atë pranë kolonave mbështetëse ose trarëve kryesorë por jo në mes të hapësirës.

✓ Mbështetni pajisjet e pezulluara nga trarët ose struktura tjetër masive.

✗ Mos pezulloni pajisjet nga struktura e lidhur me një hapësirë kritike akustike.

✓ Kornizë midis trarëve kryesorë për mbështetje shtesë nëse është e nevojshme.

✓ Montoni pajisjen e izolimit të dridhjeve direkt në kornizën strukturore të ndërtesës kur është e mundur.

✗ Te mos behet:

- Mbështetje e drejtpërdrejtë në pllaka të lehta ose kuvertë çatie
- Montimet ematerialeve zeizoluese të ulseve në nënstrukturën e kornizës prej çeliku

✓ Vendosni hapësirat akustike ndarese 'buffer', për shembull korridoret, dhomat e ndërprerjes elektrike, midis dhomave të paisjeve elektrike dhe hapësirave akustike kritike.

✓ Përfshini distancën e mjaftueshme për zbutjen e nevojshme të zhurmës dhe seksione të mjaftueshme të kalimit të zerit për të siguruar rrjedhje të mirë aerodinamike.

5.2. Kërkesat e hapësirës

✓ Siguroni hapësirë të mjaftueshme dhe struktura provizore për bazat e izolimit të dridhjeve të pajisjeve:
Hapësirë horizontale 100 mm midis çdo pajisje vibruese dhe 50 mm midis strukturës së afërt të ndërtimit

✓ Te paraqiten dimensionet e izolatorit në paraqitjen e tubave.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

5.3. Pllaka per te vendosur paisjet

- ✓ Siguroni nje pllake prej betoni të armuar 100 mm poshtë të gjitha pajisjeve mekanike të mbështetura në dysheme të mëdha.
- ✓ Madhësia e pllakes zgjatet pertej paisjes dhe sistemeve te izolimit te dridhjeve.

5.4. Bazat e Inercise

- ✓ Sigurimi i bazave të inercisë së betonit të mbështetura per te siguruar qëndrueshmëri per elementet e mëposhtëm si : pompat e montuara në bazë mesatare apo ne baze te madhe (variabel nga madhesia e pompes), makinat frigoriferike (ftohësit), pajisjet me një qendër të lartë graviteti ose me forca të larta të paekuilibruara gjatë funksionimit normal (fillon dhe ndalet automatikisht).
- ✓ Hartimi i bazave te inercise :
 - Spesori $\geq 150\text{mm}$
 - 100% - 200% e peshes te pajisjeve që ata mbështesin (përfshirë tubacionet shoqëruese, lëngjet dhe / ose ngarkesat dinamike)
- ✓ Përcaktoni individualisht kërkesat e bazës së inercisë.



Operaen Copenhagen

5.5 Lidhjet elektrike me pajisjet mekanike

- ✓ Siguroni lidhje elektrike fleksibël me të gjitha pajisjet e izoluara nga dridhjet, përfshirë pompat, ventilatorët dhe transformatorët.
- ✓ Përshkruani lidhjet fleksibël si në specifikimet mekanike ashtu edhe në ato elektrike, për koordinim.

5.6. Lidhjet e kanaleve

- ✓ Specifikoni lidhje fleksibël për të gjitha lidhjet e kanaleve. Këto parandalojnë dhe ndërpresin dridhjet e transmetimit përmes kanalit.

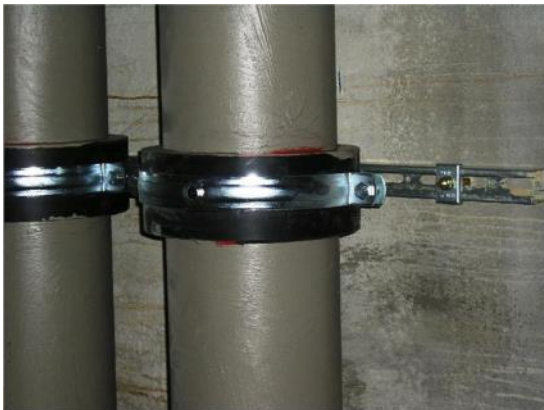
Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

5.7. Lidhjet e Tubave

Dridhje e konsiderueshme transmetohet nga pompat dhe pajisjet e tjera mekanike poshtë tubit dhe lëngut. Tubat vibrojnë dyshemetë, tavanet ose muret në të cilat janë bashkangjitur. Këto shkaktojnë zhurmë, kështu që zgjedhja e duhur e pajisjeve dhe balancimi dinamik midis tyre është thelbësore.

- ✗ Mos i kaloni tubat nëpër zona akustike kritike.
- ✓ Fiksoni tubat në varëse 'kapse' që kanë të njëjtën funksion si izolatorët që mbështesin pajisjet me të cilat janë të lidhura tubat. Në mënyrë tipike këto varëse kërkohen në të gjithë dhomën e tubave.
- ✓ Jashtë dhomës së impiantit, mbështetni tubat e ngrohjes dhe ftohjes:
 - Diameter < 50mm on neoprene hangers or supports
 - Diameter ≥ 50mm on spring and neoprene isolators



Neoprene insert isolation



Spring hanger isolation

- ✓ Izoloni tubat jashtë dhomës së impiantit sipas nevojës.
- ✗ Mos i mbështesni tubat e ujit të ftohur me diametër të madh në zonat kritike akustike.
- ✓ Kaloni tuba të zhurmshëm vetëm nëpër hapësira që nuk janë të ndjeshme ndaj zhurmës. Vetëm izolatorët sigurojnë mbrojtje nga tubat e zhurmshëm.
- ✓ Mbështetni në mënyrë të qëndrueshme tubat e lidhur me shkëmbyesit e nxehtësisë. Kjo do të lejojë që pompa ose ftohësi të 'notojë' lirshëm në montimet e saj, duke shmangur tendosjen e lidhjeve të tubave dhe duke parandaluar transferimin e dridhjeve nga tubat në strukturë.
- ✓ Lidhni bërrylat e tubave pranë hyrjes së pompës .
- ✗ Mos lejoni lidhjen në qark të shkurter të tubave të kullimit.
- ✓ Izoloni tubat që kanë diametra të jashtëm > 12 mm me mbështjellës. Kjo lejon që njësia e izoluar 'notojë' lirshëm në montimet e saj, duke shmangur tendosjen e lidhjeve të tubave.
- ✓ Konsideroni përdorimin e bashkuesve të disa tubave fleksibël të tipit 'neoprene' me pajisjet mekanike për të lehtësuar rreshtimin e tubave dhe për të siguruar një izolim.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

- ✓ Përdorni detaje të veçanta kur tubat kalojnë nyjet e dridhjeve midis strukturave të ndara.
- ✓ Konsideroni lidhjet e tubave me kaldaja, kondensatorët, etj individualisht, pasi janë zhvilluar testet e kontrollit të zhurmës. Shpesh kërkohet lidhje fleksibile me mbështetje elastike.

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

6. Sistemet Elektrike

Zhurma edhe nga transformatorët e vegjël, stafetat dhe sistemet 'balaste' mund të jetë e bezdisshme për interpretuesit dhe audiencën dhe të mund të demtoje pjesët e qeta teatrale të gjate një performance.

6.1 Shpërndarja e energjisë dhe transformatorët

Transformatorët dhe sistemet e fuqisë 'sëitçgear' të të gjitha madhësive mund të nxisin dridhje në strukturën mbështetëse dhe të gjenerojnë zhurmë nga ajri.

✓ Gjeni fuqinë e rrymës hyrëse primare në një transformator të lidhur me një telekomandë me dhomen e transformatorit. Zhurma dhe dridhjet e gjeneruara nga transformatorët e ftohur me vaj mund të jenë dukshëm më të ulëta sesa nga njësitë ekuivalente të ftohura me ajër dhe mund t'ja vlejnjë për të kursyer koston shtesë.

✓ Merrni parasysh montimet e transformatorit (dhe shërbimet shoqëruese) specifikisht llojin, madhësinë dhe vendndodhjen e transformatorit.

6.1. Sistemet e Drites

6.1.1. 'Dimmers' dhe dhomat e 'dimmers'

✓ Specify dimmers used ëith performance lighting, houselights and meeting room lighting to minimise filament noise generated by the dimmed ëaveform. Many modern high quality dimmer systems, ëith controlled rise time and rate of rise time, are suitable.

Specifikoni dimmerët e përdorur sipas performancës të ndricimit që duhet, dhe hapësirave specifike për të minimizuar ndotjen akustike të shkaktuar nga forma e valës të drites. Propozohen sisteme moderne të errësimit me cilësi të lartë, ku të jenë të pershtatura koha e kontrolluar e hapjes të drites, me shpejtësinë e kohës së të hapjes të drites.

✓ Perzgjedhjs e dritave duhet të jete sa me e mundshme e propozuar dhe e perzgjedhur per minimizimin e zhurmes.

✓ Te vendosen dimmerët në një dhomë specifike të izoluar nga tingulli, vertikalisht dhe horizontalisht.

✓ Ndani dhomat e errëta nga hapësirat kritike akustike me muret e rënda, nga korridoret ose dhomat e magazinimit. Në qofte se nuk kemi hapësira ndarese të mirefillta, janë të nevojshme ndërtime me shumë shtresa izolimi.

✓ Drejtoni me kujdes kabllo në dhomat e errëta 'dimmerr room'. Një numër i madh i kabllove duhet të hyjnë dhe të largohen nga dhoma pa ndikuar në zvogelimin e izolimit akustik.

X Mos drejtoni trungjet ose kanalet (kanalet e kabllove) drejtpërdrejt nga dhoma e errësirës në një hapësirë kritike akustike.

✓ Mbyllni akustikisht të gjitha depërtimet e murit dhe pllakave ..

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibrimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

✓ Te përfshihen lidhjet fleksibël dhe telat e vecante fleksibël ne tokë te lidhura me 'racks dimmer' (paisje qe kontrollon ndricimin) për të shmangur transferimin e vibrimit në strukturë.

X Mos i vendosni transformatorët që i shërbejnë paisjes 'dimmers' në dhomën e paisjes se 'dimmerit'.

6.2 Sistemet e Ndricimit

6.2.1 'Houselights' (përfshirë dritat e korridorit) dhe ndriçimi dekorativ

X Mos përdorni instalimet fluoreshente, katodat e ftohta, plazma dhe drita neoni në hapësira akustike kritike, përveç nëse dakortësoni me konsulentin akustik.

✓ Specifikoni : drita LED (ose inkandeshente).

Pajisjet e tensionit të ulët shpesh shkaktojnë probleme të zhurmës, të shoqëruara me temperaturën e lartë të pajisjeve. Këto prodhojnë zhurmë si rezultat i lëvizjes termike, kur ftohen ose pasi fiken. Kjo shpesh shkakton shqetësim të zhurmës në auditorë në momentin e gabuar! Materialet e kuarcit 'T4', EVR ose më të vogla se kuarc, propozohen zakonisht ne keto zona. Nën ballkone te skenes mund të përdoren burime drite $E = 100\text{E}$.

✓ Organizoni provat (teste) te dëgjimit dhe nivelit të zhurmës në të gjitha pajisjet e ndriçimit të propozuara për instalim brenda hapësirave kritike të zhurmës.

✓ Sigurohuni që provat e dëgjimit dhe zhurmës të përfshijnë kohën pasi pajisja të jetë fikur, për të zbuluar zhurmën termike.

6.2.2 Dritat e punës (nuk përdoren gjatë performancës)

Regjistrimet fluoreshente ose HID, mund të përdoren për dritat e punës (vetëm) në hapësira kritike akustike.

✓ Design "blues" (dritat e punës të cilat ndriçohen gjatë shfaqjeve) si 'houselights' duke respektuar ndotjen akustike.

✓ Përdorni silenciator, balast elektronik, duke pastur parasysh se jo të gjitha balastrat elektronike (ballast-sistem fluoreshent drite) kane dhe efektin silenciator..

✓ Montoni në mënyrë të qëndrueshme 'ballastet ' për dritat fluoreshente dhe HID të punës.

✓ Regjistrimet fluoreshente me frekuencë të lartë mund të përdoren në disa hapësira të ndjeshme, specifikoni 'balaste' të heshtura, të tipit elektronik për këto zona.

6.2.2. Drita e daljes emergjente

X Në hapësirat akustike kritike mos specifikoni:

- Kontaktuesit për pajisjet e ndriçimit te emergjences, pasi zakonisht keto paisje jane të ndezura dhe mund të gjenerojnë një zhurmë shqetësuese në një auditor të qetë.
- Shenjat e daljes fluoreshente.

✓ Specifikoni shenjat e daljes me drita LED, të tensionit të ulët ose të tensionit në rrjet ,që ushqehen nga një sistem i largët (qendror) i baterisë

Godina e Teatrit Tiranë, Faza I-rë

Relacioni i Kontrollit të Zhurmës dhe Vibimeve nga Shërbimet e Ndërtesës

6.3 Pajisjet e vogla elektrike

X Mos specifikoni kontrollet e pajisjeve që përmbajnë transformatorë ose motorë të vegjël, mbyllës elektromagnetikë të dyerve, ose mbani hapur pajisje sigurie në hapësira akustike kritike.

✓ Merrni masa të veçanta nëse pajisje të tilla janë instaluar në mure të përbashkëta për hapësirat kritike akustike.

X Mos instaloni tharëse elektrike të duarve në muret që janë të lidhura me hapësira të ndjeshme ndaj zhurmës.

X Mos specifikoni tharëse dore shumë të zhurmshme, me shpejtësi të lartë

6.4 Shtrirja e kabllave dhe izolimi i zërit

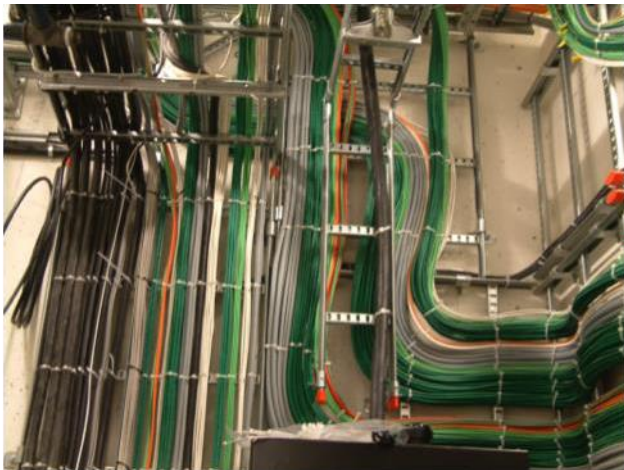
Sound isolation can be severely reduced by chases or penetrations in walls for electrical trunking or conduit. Izolimi i zërit mund të zvogëlohet konsiderueshem depërtimet nëpër mure nepermjet trungut elektrik ose zones se shafteve.

X Mos i shtrini kabllo drejte:

- Midis hapësirave akustiko-kritike
- Nga hapësirat e zhurmshme në ato akustike-kritike

✓ Specifikoni sipërfaqet me pajisjet e montuara për të izoluar keto zona dhe për të shmangur depërtimin e zerave nepermjet mureve ose tavaneve.

✓ Konsideroni rrugët që do shtrohen kabllo në një fazë të hershme të projektimit.



Oslo Opera House/ Referenc