

Sur la base de l'article 17, paragraphe 2, de la loi sur la construction (Narodne Novine [Journal officiel de la République de Croatie] n° 153/13, 20/17, 39/19 et 125/19), le ministre de la construction et de l'aménagement du territoire adopte la

RÈGLEMENTATION TECHNIQUE SUR L'ACOUSTIQUE DANS LES BÂTIMENTS

I. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

Article 1

(1) Le présent règlement technique (ci-après: règlement) prescrit:

— les exigences techniques relatives aux performances acoustiques dans les bâtiments et dans leurs parties qui doivent être respectées lors de la conception et de la construction d'un nouveau bâtiment, de la reconstruction d'un bâtiment existant, de la construction de bâtiments simples et autres, et de l'exécution de travaux qui, conformément à une réglementation spéciale, peuvent être réalisés sans permis de construire, conformément à la conception principale;

— le contenu de la conception du bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques du bâtiment;

— le contenu du certificat de performance acoustique du bâtiment; et

— l'entretien du bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques du bâtiment.

(2) Les exigences techniques relatives aux performances acoustiques d'un bâtiment et de ses parties comprennent des exigences concernant l'isolation acoustique des éléments de bâtiment externes et internes, l'isolation acoustique contre le bruit provenant des équipements de service du bâtiment, l'acoustique spatiale, la protection contre le bruit provenant d'une réverbération excessive des pièces et la mesure des performances acoustiques d'un bâtiment.

Article 2

(1) Les exigences du présent règlement qui doivent être respectées par la conception et la construction de nouveaux bâtiments, ou la conception et la reconstruction de bâtiments existants, ou la construction de bâtiments simples et autres, et l'exécution de travaux qui, conformément à une réglementation spéciale, peuvent être exécutés sans permis de construire, conformément à la conception principale, doivent être préservées par le propriétaire du bâtiment par le biais de l'entretien.

(2) Les dispositions des règlements spéciaux régissant les exigences individuelles en matière de protection contre le bruit et d'acoustique des bâtiments ne s'appliquent qu'aux exigences qui ne sont pas régies par le présent règlement.

Application des dispositions réglementaires

Article 3

(1) Les prescriptions du présent règlement s'appliquent aux bâtiments résidentiels et aux parties de bâtiments résidentiels, ainsi qu'aux parties de bâtiments d'autres utilisations comportant des espaces de vie, des espaces de travail présentant des exigences en matière de performance acoustique et des espaces à usage spécial définis dans le présent règlement.

(2) Les exigences du présent règlement, lors de la reconstruction de bâtiments inscrits au registre des biens culturels de la République de Croatie ou de bâtiments situés dans une unité culturelle et historique inscrite dans ce registre, avec l'accord du ministère chargé de la construction, ne s'appliquent pas aux cloisons de bâtiments et d'éléments de bâtiment si elles portent atteinte aux propriétés monumentales essentielles du bâtiment. Ce faisant, il est nécessaire de satisfaire dans toute la mesure du possible aux exigences du présent règlement afin de satisfaire à l'exigence fondamentale du bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques par rapport à l'état actuel du bâtiment, conformément aux conditions de conservation.

Définitions

Article 4

(1) Aux fins du présent règlement, certains termes utilisés dans le présent règlement ont la signification suivante:

1. *Niveau sonore équivalent pondéré A ($L_{A,eq}$)* est le niveau sonore continu équivalent ayant la même énergie sonore totale que le niveau fluctuant mesuré.

2. *Absorption acoustique* est la capacité des matériaux, des surfaces limites des pièces, des médias et des objets dans une pièce (par exemple, des meubles, de l'équipement, etc.) à convertir l'énergie sonore en chaleur.

3. *Transmission indirecte du son* désigne la transmission de bruit aérien et/ou d'impact entre les espaces à travers toutes les cloisons périmétriques ou à destination ou en provenance d'espaces extérieurs vers des espaces clos sans trajectoires directes de transmission du son.

4. *Espaces de vie* sont des espaces clos de bâtiments occupés par des personnes à des fins de repos, de récupération, de divertissement ou de loisirs, tels que des chambres et des espaces de vie dans des appartements, des pièces d'unités d'hébergement dans des hôtels, motels, appartements et autres bâtiments d'accueil proposant un hébergement, des pièces dans des unités d'hébergement dans des bâtiments communautaires (foyers pour enfants, élèves, étudiants, retraités, travailleurs et autres), des chambres dans des établissements de soins de santé et d'autres locaux à des fins similaires.

5. *Transmission directe du son* désigne la transmission du son aérien et/ou du son d'impact uniquement à travers la partie commune de la cloison entre les pièces ou vers l'espace extérieur ou à partir d'espaces extérieurs vers des espaces clos sans l'influence de voies de transmission du son latérales.

6. *Son direct dans une pièce* est un composant sonore qui se propage librement dans une pièce depuis la source sonore jusqu'au point de réception (microphone, écouteur) sans être affecté par les réflexions sonores des surfaces de la pièce et des objets qui s'y trouvent. Le niveau de son direct diminue avec la distance de la source sonore.

7. *Surface d'absorption équivalente d'une pièce (A)* est la zone d'une surface ayant un coefficient d'absorption acoustique de 1, qui absorberait la même quantité d'énergie sonore que toutes les surfaces de la pièce et tous les objets (par exemple, meubles, équipements, etc.) qu'elle contient collectivement. Il s'agit d'une quantité dépendant de la fréquence.

8. *Élément de construction d'un bâtiment* est une partie de la structure du bâtiment (mur, plancher, toit, structure inter-étages, balcon, escalier, fenêtre, porte, etc.)

9. *Source de bruit* désigne toute machine, tout dispositif, toute installation, tout procédé technologique, toute activité, toute forme de trafic, toute installation industrielle, tout équipement et tout dispositif électroacoustique de diffusion de musique et de parole, ainsi que toute autre source à partir de laquelle des sons indésirables sont émis. Les entités telles que les objets immobiliers et mobiliers, ainsi que les espaces ouverts et fermés pour les loisirs, le jeu, la danse, les spectacles, les concerts, l'écoute de la musique et d'autres activités similaires sont également considérées comme des sources de bruit.

10. *Coefficient d'absorption acoustique (α)* est le rapport entre l'énergie sonore qui n'est pas réfléchi par une surface (elle est principalement absorbée par celle-ci, avec une très petite partie traversant la surface) et l'énergie sonore incidente sur la surface, en supposant un champ sonore diffus. Il s'agit d'une quantité dépendant de la fréquence. La plage de valeurs va de 0 (réflexion complète du son par la surface) à 1 (absorption complète du son par la surface).

11. *Constante de la pièce (R)* est un paramètre calculé à partir de la surface d'absorption équivalente d'une pièce et du coefficient moyen d'absorption acoustique, utilisé dans le calcul du niveau de pression acoustique du son réverbérant dans la pièce.

12. *Distance critique (r_c)* est la distance de la source sonore à laquelle le son direct et le son réverbérant sont égaux en niveau. En dessous de la distance critique de la source, le son direct domine, tandis qu'au-delà de la distance critique, le son réfléchi domine. Il s'agit d'une quantité dépendant de la fréquence.

13. *Niveau sonore maximal normalisé pondéré A ($L_{AFmax,nT}$)* est le niveau maximal de pression acoustique pondéré en fonction du temps et de la fréquence dans l'intervalle de temps spécifié pendant la mesure, normalisé au temps de réverbération dans la pièce avec le temps de réverbération de référence déterminé conformément au point 28 du présent article.

14. *Pièces meublées* sont des espaces de vie, de travail et à usage spécial dans des bâtiments équipés de meubles fixes et mobiles et de revêtements adaptés à l'utilisation prévue de la pièce.

15. *Niveau sonore équivalent nominal ($L_{R,Aeq}$)* est le niveau sonore équivalent pondéré A auquel un ajustement pour une propriété de bruit a été ajouté.

16. *Volume de la pièce (V)* est un paramètre qui indique la taille de la pièce et est calculé conformément à la norme croate HRN EN 12354-6.

17. *Son réverbérant dans une pièce* est un composant sonore qui est formé dans une pièce par de multiples réflexions du son provenant des surfaces de la pièce et des objets (par exemple, meubles, équipements, etc.) qui s'y trouvent. Le niveau sonore réverbérant est à peu près le même dans toute la pièce.

18. *Réverbération* est une propriété d'une pièce décrivant la présence de son dans la pièce après que la source sonore a cessé de fonctionner jusqu'à sa disparition définitive.

19. *Cloison* est un mur, un plancher ou un plafond avec des ouvertures associées, qui entoure une pièce de l'espace extérieur ou des pièces adjacentes et peut consister en un ou plusieurs éléments de construction.

20. *Adaptation* est la quantité ajoutée au niveau sonore mesuré ou prévu pour tenir compte de certaines caractéristiques sonores (contenu de tons proéminents, impulsions, informations, tons profonds) et de l'heure de la journée ou du type de source;

21. *Coefficient moyen d'absorption acoustique dans une pièce ($\bar{\alpha}$)* est le coefficient moyen d'absorption acoustique calculé comme le rapport entre la surface d'absorption équivalente d'un local et la surface totale de toutes les surfaces du local. Il s'agit d'une quantité dépendant de la fréquence.

22. *Espaces spéciaux* désignent des salles dans des établissements d'enseignement et de santé, des instituts, des bibliothèques, des galeries, des théâtres, des cinémas et des salles similaires avec des exigences acoustiques accrues.

23. *Salles du groupe I* sont des espaces de bâtiment dans lesquels le niveau sonore équivalent nominal de l'équipement ou de l'activité $L_{R,Aeq}$ est inférieur à 70 dB(A).

24. *Salles du groupe II* sont des espaces de bâtiment dans lesquels le niveau sonore équivalent nominal de l'équipement ou de l'activité $L_{R,Aeq}$ s'élève à 70 à 80 dB(A)

25. *Salles du groupe III* sont des locaux dans lesquels le niveau sonore équivalent nominal de l'équipement ou de l'activité $L_{R,Aeq}$ est supérieur à 80 dB(A).

26. *Espaces de travail avec exigences de performance acoustique* (ci-après espaces de travail) sont des locaux dans lesquels une protection contre les niveaux de bruit excessifs doit être assurée en fonction du type d'activité des travailleurs ou d'autres personnes utilisant l'espace.

27. *Niveau sonore initial* est le niveau sonore total présent sur le chantier au moment du début contractuel de l'étude ou de la conception du bâtiment.

28. *Temps de réverbération de référence (T_0)* est égal au temps de réverbération requis (T_{soll}) pour les locaux pour lesquels une exigence technique d'acoustique spatiale est fixée, et 0,5 seconde pour tous les autres locaux.

29. *L'indice d'isolation acoustique unique d'une cloison de bâtiment ($R_{w,res}$ et $R'_{w,res}$)* est la valeur unique de l'indice d'isolation acoustique en suspension dans l'air pour une cloison composée de plusieurs éléments structuraux présentant des indices différents de réduction du bruit *unique*, déterminés lors de mesures sur le terrain conformément à la norme croate HRN EN ISO 717-1. Dans les calculs lors de la conception d'un bâtiment, la valeur $R'_{w,res}$ doit satisfaire aux exigences du présent règlement, y compris les valeurs calculées R'_w des éléments de construction individuels de la cloison.

30. *Équipements de service du bâtiment* désigne tous les dispositifs, installations et équipements d'exploitation du bâtiment qui peuvent constituer des sources de bruit et/ou de

vibrations, tels que l'équipement d'exploitation, les dispositifs et les tuyaux d'installation, les conduits et les regards pour l'approvisionnement en eau et le drainage, le chauffage, le refroidissement, la ventilation mécanique, la climatisation, les ascenseurs et les entraînements d'ascenseurs, les portes motorisées, les escaliers mécaniques, les générateurs diesel, les portes métalliques et les couvercles des parties communes, les conduits d'évacuation des déchets et d'autres sources de bruit, qui sont situés à l'intérieur du bâtiment, sur le bâtiment ou sur la parcelle du bâtiment et font partie de l'exploitation du bâtiment qui fait l'objet de la conception et de la construction.

31. *Valeur d'adaptation spectrale (C , c'est-à-dire C_{tr})* est une valeur calculée conformément à la norme croate HRN EN ISO 717-1 et ajoutée aux valeurs unique R_w , R'_w ou $D_{nT,w}$.

32. *Valeur d'adaptation spectrale (C_i) pour le niveau sonore d'impact* est une valeur calculée conformément à la norme croate HRN EN ISO 717-2 et ajoutée aux valeurs uniques $L_{n,w}$ ou $L'_{n,w}$.

33. *Indice d'isolation acoustique unique (R_w et R'_w)* est la valeur de l'indice d'isolation acoustique dans l'air. R'_w est déterminé par des mesures sur le terrain selon HRN EN ISO 717-1. Dans les calculs effectués lors de la conception du bâtiment, la valeur R'_w doit satisfaire aux prescriptions du présent règlement, y compris les chemins de conduction acoustique indirects, l'influence des vides d'air dans les cloisons périmétriques (murs de cavité, plafonds suspendus, planchers surélevés, plafonds nervurés, etc.) et les pénétrations des installations à travers les cloisons (conduits de ventilation et/ou autres pénétrations ou déficiences dans les cloisons dues aux installations).

34. *Indice unique du niveau sonore d'impact normalisé ($L_{n,w}$ et $L'_{n,w}$)* est la valeur du niveau sonore d'impact d'une source standard lors des mesures sur le terrain déterminée conformément à la norme croate HRN EN ISO 717-2. Dans les calculs lors de la conception d'un bâtiment, la valeur $L'_{n,w}$ doit satisfaire aux exigences du présent règlement, y compris les chemins de conduction acoustique indirects, l'influence des vides d'air dans les cloisons périmétriques (murs de cavité, plafonds suspendus, planchers surélevés, plafonds nervurés, etc.) et les pénétrations des installations à travers les cloisons (conduits de ventilation et/ou autres pénétrations ou déficiences dans les cloisons dues aux installations).

35. *Différence de niveau normalisée unique ($D_{nT,w}$)* est la valeur de la différence normalisée des niveaux de pression acoustique lors des mesures sur le terrain déterminée conformément à la norme croate HRN EN ISO 717-1. Dans les calculs lors de la conception d'un bâtiment, la valeur $D_{nT,w}$ doit satisfaire aux exigences du présent règlement, y compris les chemins de conduction acoustique indirects, l'influence des vides d'air dans les cloisons périmétriques (murs de cavité, plafonds suspendus, planchers surélevés, plafonds nervurés, etc.) et les pénétrations des installations à travers les cloisons (conduits de ventilation et/ou autres pénétrations ou déficiences dans les cloisons dues aux installations).

36. *Temps de réverbération (T)* est le temps qu'il faut pour que le niveau de pression acoustique dans la pièce diminue de 60 dB après la désactivation de la source sonore. Il s'agit d'une quantité dépendant de la fréquence.

37. *Temps de réverbération requis (T_{sol})* est le temps d'écho qui doit être atteint dans une pièce en fonction de sa taille et de sa destination, compte tenu des tolérances autorisées par le présent règlement.

(2) Les autres termes utilisés dans le présent règlement ont le sens défini par les lois régissant le domaine de l'aménagement du territoire, de la construction, des produits de construction et par la loi spéciale régissant la protection contre le bruit.

Annexes de la réglementation

Article 5

Les parties intégrantes de ce règlement sont les suivantes:

- Annexe A — «Liste des normes croates pour le calcul et la mesure de la performance acoustique des éléments de bâtiment, des cloisons de bâtiment et des bâtiments dans leur ensemble»
- Annexe B — «Prescriptions techniques relatives au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les espaces de vie pour le repos et le logement, niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les locaux de travail, niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans des espaces spéciaux sans l'influence du son reproduit par un équipement électroacoustique, et niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ causés par l'équipement de service du bâtiment»
- Annexe C — «Exigences techniques relatives à l'indice minimal *unique* d'isolation acoustique ($\hat{R}_{w,min}$), à la différence minimale de niveau sonore normalisé *unique* ($D_{nT,w,min}$) et au niveau sonore d'impact normalisé *unique* maximal autorisé ($\hat{L}_{n,w,max}$) entre les locaux des bâtiments»
- Annexe D — «Procédure de calcul des dimensions pertinentes pour l'acoustique spatiale et la protection contre le bruit dû à une réverbération excessive des locaux»
- Annexe E — «Certificat de performance acoustique du bâtiment»

Respect de l'exigence fondamentale pour les travaux de construction

Article 6

(1) Un bâtiment est réputé satisfaire à l'exigence de base en matière de protection contre le bruit et avoir les performances acoustiques prescrites par le présent règlement si la conception principale du bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques pour les bâtiments neufs, la reconstruction d'un bâtiment existant, ou la conception principale pour la construction de bâtiments simples et autres, et l'exécution de travaux qui, conformément à une réglementation spéciale, peuvent être réalisés sans permis de construire a été préparée conformément au présent règlement, et si le bâtiment a été construit, reconstruit, entretenu, ou si les travaux ont été exécutés conformément à cette conception, de sorte que le niveau de conformité aux exigences de base du bâtiment existant après ladite reconstruction ou les travaux exécutés ne doit pas être réduit.

(2) La durée de vie utile d'un bâtiment par rapport à l'exigence fondamentale de protection contre le bruit doit être d'au moins 50 ans, sauf disposition contraire de la loi régissant la construction.

(3) Les produits de construction qui sont installés dans un bâtiment dans le but de satisfaire aux exigences de base applicables aux ouvrages de construction en ce qui concerne

la protection contre le bruit et les performances acoustiques doivent satisfaire aux exigences du présent règlement et des règlements spéciaux régissant les produits de construction.

Application du règlement ou d'une autre méthode de calcul reconnue

Article 7

(1) Lors de la conception et de la construction de nouveaux bâtiments, ou de la conception et de la reconstruction de bâtiments existants, ou de la construction de bâtiments simples et autres, et de l'exécution de travaux qui, conformément à une réglementation spéciale, peuvent être réalisés sans permis de construire, conformément à la conception principale, la protection contre le bruit doit être assurée comme l'une des exigences de base pour les bâtiments prescrites par une réglementation spéciale régissant le domaine de la construction.

(2) L'exigence de base en matière de protection contre le bruit est réputée satisfaite si le bâtiment satisfait aux exigences techniques relatives aux performances acoustiques des bâtiments énoncées dans le présent règlement et dans d'autres règlements spéciaux.

(3) Des méthodes de calcul et/ou des modèles basés sur des solutions techniques éprouvées et/ou de nouvelles réalisations et solutions des dernières technologies dans le domaine de la protection contre le bruit et des performances acoustiques peuvent être appliqués dans la conception et la construction de bâtiments.

(4) Les résultats des essais en laboratoire d'isolation acoustique et/ou d'absorption acoustique de différents éléments de construction et les données de la documentation d'accompagnement compilée par le fabricant conformément à la réglementation régissant les produits de construction peuvent être utilisés pour calculer les performances acoustiques des éléments de construction.

Types de bruit par rapport à la source sonore

Article 8

La protection contre le bruit dans les bâtiments doit assurer une protection contre:

- le bruit extérieur (bruit de circulation, bruit industriel, bruit ambiant, bruit provenant d'activités extérieures, etc.);
- le bruit transmis par l'air en raison du bruit aérien provenant d'autres pièces du même bâtiment;
- le bruit dû au son d'impact transmis par d'autres pièces du même bâtiment à travers la structure;
- le bruit provenant du service et d'autres équipements technologiques du bâtiment;
- le bruit provenant des activités dans le bâtiment; et
- le bruit dû à une réverbération excessive de la pièce.

Solutions techniques pour la protection contre le bruit

Article 9

(1) Les solutions techniques pour la protection contre le bruit et leur degré de complexité en termes de performance acoustique du bâtiment et de ses parties dépendent du

niveau de bruit externe dans l'environnement du bâtiment, du niveau de bruit interne, ainsi que de l'objectif et de l'utilisation du bâtiment.

(2) La protection contre le bruit extérieur doit être assurée par une isolation phonique suffisante des cloisons extérieures du bâtiment contre le bruit aérien, en fonction du niveau de bruit extérieur et des niveaux de bruit admissibles dans les espaces de vie.

(3) La protection contre le bruit provenant d'autres locaux doit être assurée par la mise en œuvre d'une isolation phonique suffisante des cloisons intérieures des bâtiments contre les bruits aériens et/ou d'impact, conformément à l'utilisation prévue des espaces qu'elles séparent.

(4) La protection contre le bruit dû à une réverbération excessive dans la pièce est assurée par l'installation de revêtements appropriés des surfaces et/ou d'éléments d'absorption acoustique et/ou par la géométrie des surfaces réfléchissant le son dans la pièce, conformément à l'usage de la pièce.

(5) Les solutions techniques de protection contre le bruit conformément au présent règlement ne s'appliquent pas aux niveaux d'isolation acoustique requis des éléments de bâtiment et des cloisons intérieures d'une unité d'habitation donnée contre le bruit causé par des sources de bruit dans d'autres pièces de la même unité d'habitation.

(6) Les solutions techniques de protection contre le bruit pour un bâtiment d'habitation autonome comprenant une unité d'habitation doivent satisfaire aux prescriptions énoncées dans le tableau B.1.1 de l'annexe B du présent règlement.

II. EXIGENCES TECHNIQUES POUR LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE DANS LES BÂTIMENTS

Article 10

Les exigences techniques relatives aux performances acoustiques dans les bâtiments sont établies par:

- les niveaux de bruit externes et internes autorisés;
- les valeurs d'isolation acoustique requises pour les éléments de construction et les cloisons de bâtiments;
- le temps de réverbération requis; et
- la valeur requise du rapport entre la surface d'absorption équivalente et le volume de la pièce.

Article 11

Les niveaux de bruit externes autorisés pour l'environnement sont fixés dans un règlement spécifique régissant les niveaux de bruit maximaux autorisés.

Prescriptions techniques relatives aux niveaux sonores maximaux admissibles

Article 12

Les prescriptions techniques relatives au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les espaces de vie pour le repos et le logement, au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les locaux de travail, au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans des espaces spéciaux sans l'influence du son reproduit par un équipement électroacoustique, et aux niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ causés par l'équipement de service du bâtiment sont établis à l'annexe B du présent règlement.

Prescriptions techniques relatives à l'isolation acoustique

Article 13

(1) L'indice d'isolation acoustique minimal requis *unique* des éléments extérieurs de bâtiment ou des cloisons extérieures de bâtiment contre le bruit aérien (R_w ou $R_{w,res}$), quelle que soit la pente (murs extérieurs, toits plats, toits inclinés, ouvertures, etc.), doit satisfaire à l'exigence relative au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ pour les espaces de vie, les espaces de travail et les espaces spéciaux les plus exposés au bruit. Ce faisant, la plus défavorable des exigences est prise en fonction de la période: jour, soir ou nuit.

(2) Pour déterminer l'indice d'isolation acoustique *unique* des éléments extérieurs du bâtiment ou des cloisons extérieures du bâtiment (R_w ou $R_{w,res}$), le facteur de correction et la valeur de réglage spectral, (C ou C_{tr}) doivent être pris en compte.

Article 14

L'indice d'isolation acoustique *unique* (R_w) d'une fenêtre, d'une porte ou d'une paroi vitrée mesurée en laboratoire doit être supérieur de 2 dB à la valeur prescrite dans le présent règlement.

Article 15

(1) Les prescriptions techniques relatives à l'indice d'isolation acoustique *unique* minimum ($\acute{R}_{w,min}$), la différence minimale de niveau sonore normalisé *unique* ($D_{nT,w,min}$) et au niveau sonore d'impact normalisé *unique* maximum ($\acute{L}_{n,w,max}$) entre les locaux des bâtiments sont établies à l'annexe C du présent règlement.

(2) L'isolation acoustique de la cloison du bâtiment par rapport aux locaux des groupes II et III peut s'écarter des exigences techniques figurant à l'annexe C du présent règlement, s'il est prouvé que les exigences de l'article 12 du présent règlement sont remplies.

Article 16

L'isolation acoustique requise de la cloison intérieure du bâtiment doit être satisfaite même en présence de pénétrations par des installations, des gaines d'installation, des conduits, des ponts acoustiques, etc.

Prescriptions techniques pour l'acoustique spatiale

Article 17

(1) Les exigences techniques en matière d'acoustique spatiale s'appliquent aux pièces d'un bâtiment qui sont destinées à différentes formes de communication vocale ou de performance musicale afin d'obtenir des conditions acoustiques optimales.

(2) Par dérogation au paragraphe 1 du présent article, les exigences en matière d'acoustique spatiale ne s'appliquent pas aux salles situées à l'intérieur des unités résidentielles ni aux salles soumises à des exigences particulières (par exemple, les salles de concert, les théâtres, les bâtiments destinés aux cérémonies religieuses, les studios et les salles de contrôle pour la production télévisuelle, radiophonique et audio).

(3) Aux fins du présent règlement, les locaux visés au paragraphe 1 du présent article sont ceux de la catégorie A.

(4) Les locaux de catégorie A sont divisées en types en fonction de l'utilisation de la salle telle que définie dans le tableau 1.

Tableau 1: Types de locaux de catégorie A

Type	Nom du type	Description de l'utilisation de la salle
A1	«Musique»	Principalement pour les spectacles musicaux dans des salles qui ne sont pas considérées comme des salles avec des exigences particulières.
A2	«Discours/conférence»	Salles pour des événements de prise de parole dans la langue maternelle qui impliquent principalement ou exclusivement un locuteur devant le public, tandis que la communication simultanée de plusieurs locuteurs actifs dans la salle ne se produit que si nécessaire (questions et réponses, courtes discussions, etc.).
A3	«Discours/conférence (inclusivité)» «Éducation/communication»	Salles de type A2 où l'intelligibilité de la parole doit être particulièrement bonne parce qu'elles sont utilisées à des fins éducatives, ou que des personnes malentendantes sont attendues en tant que participants, ou que des événements oratoires ont lieu dans une langue étrangère. Salles pour des événements de prise de parole dans la langue maternelle qui impliquent principalement plusieurs locuteurs actifs simultanément dans des situations de communication intense.
A4	«Éducation/communication (inclusivité)»	Salles pour des événements oratoires qui impliquent principalement plusieurs orateurs actifs simultanément dans des situations de communication intensive, où il est nécessaire d'obtenir une compréhension de la parole particulièrement bonne parce que des participants malentendants sont attendus, ou les événements oraux se déroulent dans une langue étrangère.

A5	«Sport»	Installations sportives fermées où la communication simultanée de plusieurs activités différentes est possible.
----	---------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(5) Lors de la conception d'un bâtiment, le type de pièce de catégorie A est déterminé selon la norme croate HRN DIN 18041.

(6) L'exigence technique en matière d'acoustique spatiale pour les locaux de catégorie A est le temps de réverbération requis (T_{Soll}).

(7) Le temps de réverbération requis se réfère à la gamme de fréquences moyennes définie par des bandes d'octave avec des fréquences moyennes de 500 Hz et 1 kHz.

(8) Le temps de réverbération requis (T_{Soll}) est calculé à partir de la taille de la pièce exprimée en volume (V) pour un type de pièce spécifique.

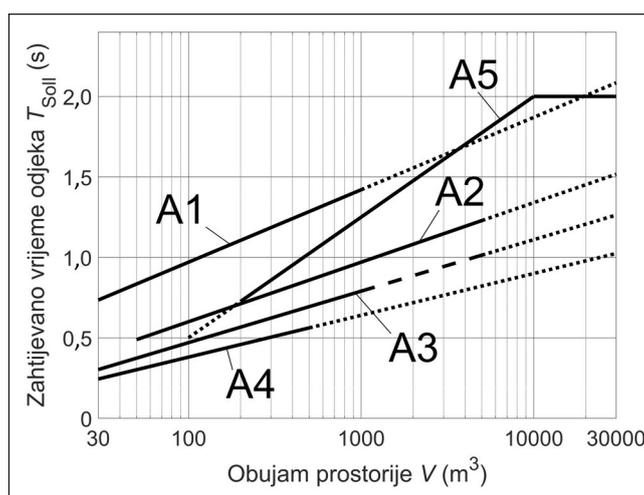
(9) Si l'équipement du local réduisant son volume est connu pour déterminer cette exigence technique, cette réduction doit être prise en compte lors du calcul du volume du local conformément à la norme HRN EN 12354-6.

(10) Le calcul visé au paragraphe 8 du présent article est effectué conformément au tableau 2 du présent règlement en utilisant la figure 2 du présent règlement.

Tableau 2: Équations pour le calcul du temps de réverbération requis (T_{Soll}) pour les différents types de salles de catégorie A et les plages de tailles de salles typiques par type.

Type	Temps de réverbération requis T_{Soll} (s)	Gamme typique de taille de pièce exprimée en volume V (m^3)
A1	$0,45 \lg(V) + 0,07$	30 – 1 000
A2	$0,37 \lg(V) - 0,14$	50 – 5 000
A3	$0,32 \lg(V) - 0,17$	30 – 1 000 (50 à 5 000 pour les locaux de catégorie A2)
A4	$0,26 \lg(V) - 0,14$	30 – 500
A5	$0,75 \lg(V) - 1,00; V < 10\,000 \text{ m}^3$ $2,00; V \geq 10\,000 \text{ m}^3$	200 – 30 000

où:
 V – volume de la pièce, m^3



Zahtijevano vrijeme odjeka T_{Soll} (s)	Temps de réverbération requis T_{Soll} (s)
Obujam prostorije V (m ³)	Volume de la pièce V (m ³)

Figure 2 – Dépendance du temps de réverbération requis T_{Soll} sur la taille de la pièce exprimée par son volume V pour les différents types de pièces (les temps d'écho dans les plages de volume typiques des différents types de pièces sont indiqués par des lignes pleines et ceux en dehors des plages typiques par des lignes pointillées). La ligne pointillée indique le temps de réverbération pour les salles de type A2, qui sont traitées selon les exigences pour les salles de type A3 et sont plus volumineuses que les salles de type A3 typiques.

(11) Les valeurs calculées du temps de réverbération requis se réfèrent aux salles remplies de personnes (audiences, musiciens pratiquant, etc.), où l'occupation de la salle est supposée être de 80 %.

(12) Le temps de réverbération requis doit être atteint dans les limites des tolérances prescrites indiquées à la figure 3 et définies numériquement dans le tableau 3 du présent règlement.

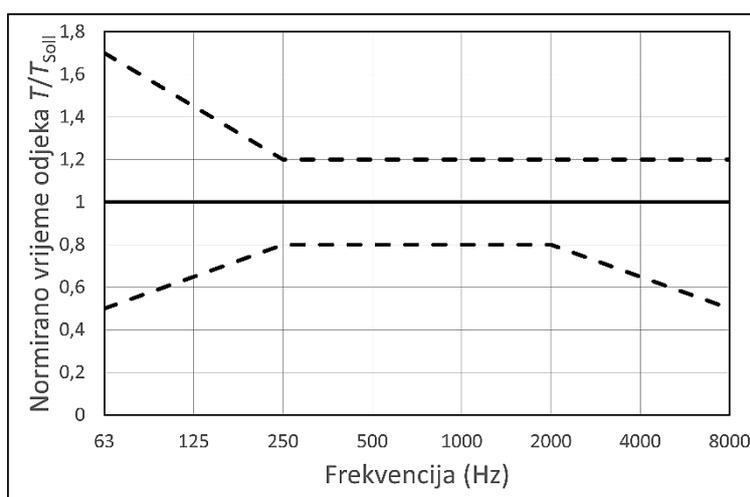


Figure 3 – Tolérances par rapport au temps de réverbération requis T_{Soll}

Normirano vrijeme odjeka T/T_{Soll}	Temps de réverbération standard T/T_{Soll}
Frekvencija (Hz)	Fréquence (Hz)

Tableau 3: Tolérances par rapport au temps de réverbération requis T_{Soll}

Fréquence (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Tolérance supérieure	+70 %	+45 %	+20 %	+20 %	+20 %	+20 %	+20 %	+20 %
Tolérance inférieure	-50 %	-35 %	-20 %	-20 %	-20 %	-20 %	-35 %	-50 %

Prescriptions techniques relatives à la protection contre le bruit dû à une réverbération excessive de la pièce

Article 18

(1) Les prescriptions techniques relatives à la protection contre le bruit dû à une réverbération excessive des locaux doivent être spécifiées et respectées pour les locaux suivants:

- les salles de groupe des jardins d'enfants et des crèches;
- les salles pédagogiques de toutes sortes;
- les locaux polyvalents de jardins d'enfants et de crèches, d'écoles primaires et secondaires;
- les salles communes des enseignants;
- les gymnases scolaires;
- les salles de sport scolaires;
- les bibliothèques;
- les zones d'entrée et couloirs des amphithéâtres et des salles de classe;
- les chambres d'hôpital partagées;
- les couloirs d'hôpitaux et salles d'attente;
- les bureaux décroisonnés et centres d'appels;
- les espaces administratifs pour travailler avec des utilisateurs externes, qui impliquent principalement plusieurs orateurs actifs simultanément dans la salle (tels que les guichets des institutions, des banques, etc.); et
- les halls d'entrée et zones d'entrée fermées dans les bâtiments publics et autres bâtiments (tels que les écoles, les universités, les hôtels, les immeubles d'affaires et de bureaux, les gares, les aéroports, etc.).

(2) Les locaux visés au paragraphe 1 du présent article sont, aux fins du présent règlement, ceux de la catégorie B.

(3) Pour les locaux visés au paragraphe 1 du présent article, il est nécessaire de procéder à la catégorisation en types B2, B3, B4 et B5 selon la norme HRN DIN 18041.

(4) L'exigence technique de protection contre le bruit dû à une réverbération excessive du local pour les locaux de catégorie B est la valeur minimale requise du rapport entre la surface d'absorption équivalente et le volume du local (A/V).

(5) La valeur minimale requise du ratio A/V doit être calculée ou déterminée conformément au tableau 4 du présent règlement en utilisant la figure 4 du présent règlement pour un type particulier de local.

Tableau 4: Détermination ou calcul des valeurs minimales requises des ratios A/V pour certains types de pièces de catégorie B

Type	Hauteur de la pièce $h \leq 2,5$ m (m^2/m^3)	Hauteur de la pièce $h \leq 2,5$ m (m^2/m^3)
B2	$/ \geq 0,15$	$/ \geq 1 / [4,80 + 4,69 \lg(h)]$
B3	$/ \geq 0,20$	$/ \geq 1 / [3,13 + 4,69 \lg(h)]$

B4	$\geq 0,25$	$\geq 1 / [2,13 + 4,69 \lg(h)]$
B5	$\geq 0,30$	$\geq 1 / [1,47 + 4,69 \lg(h)]$

où:

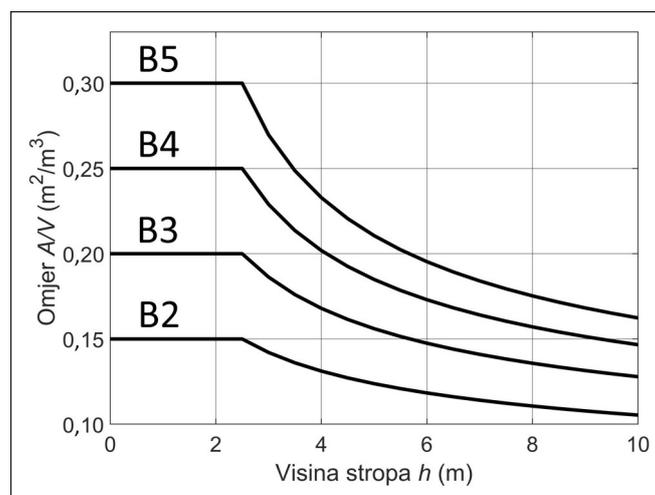
A – surface d’absorption équivalente du local, m^2

V – volume de la pièce, m^3

h – hauteur intérieure du local, m

Remarque:

Dans les pièces sur plusieurs niveaux, la hauteur interne de la pièce (h) désigne la hauteur totale de la pièce. Si la hauteur sous plafond n’est pas constante, le calcul inclut la hauteur intérieure moyenne du local, c’est-à-dire la hauteur sous le plafond suspendu complet ou jusqu’à la structure porteuse dans les plafonds suspendus ouverts, qui est calculée en divisant le volume du local par la surface nette du sol du local.



Ratio A/V (m^2/m^3)	Ratio A/V (m^2/m^3)
Hauteur sous plafond h (m)	Hauteur sous plafond h (m)

Figure 4 – Valeurs minimales requises pour le rapport A/V pour certains types de locaux de catégorie B en fonction de la hauteur sous plafond h .

(6) Les valeurs minimales de ratio requises calculées A/V se rapportent aux pièces entièrement équipées conformément à l’usage prévu de la pièce sans la présence de personnes.

III. ISOLATION ACOUSTIQUE DES BÂTIMENTS CONTRE LE BRUIT EXTÉRIEUR

Article 19

(1) Pour le calcul de l’isolation acoustique requise des cloisons extérieures des bâtiments, il convient d’utiliser les éléments suivants:

- (a) les résultats initiaux de la mesure du bruit;
- (b) un calcul de conception de la charge sonore réelle; ou

c) les niveaux de bruit externe maximaux autorisés fixés dans un règlement spécial.

(2) Lors du calcul de l'isolation acoustique des cloisons extérieures d'un bâtiment, les résultats des mesures initiales du bruit prévalent sur le calcul de conception de la charge sonore réelle, c'est-à-dire les niveaux de bruit externe maximaux admissibles fixés dans un règlement spécial fixant les niveaux de bruit admissibles en ce qui concerne le type de source de bruit, l'heure et le lieu d'origine.

(3) En l'absence d'un résultat initial de mesure du bruit, le calcul de conception de la charge sonore réelle prévaut sur les niveaux de bruit externe maximum autorisés fixés dans un règlement spécial fixant les niveaux de bruit admissibles en ce qui concerne le type de source de bruit, l'heure et le lieu d'origine.

Article 20

(1) La conformité aux exigences techniques relatives à l'isolation acoustique de la cloison extérieure contre le bruit aérien doit être prouvée par un calcul effectué conformément à la norme croate HRN EN ISO 12354-3.

(2) La surface d'absorption équivalente A dans une pièce non meublée est déterminée en mesurant le temps de réverbération dans la bande de fréquences avec une fréquence moyenne de 500 Hz et est calculée selon l'équation suivante:

$$\text{où: } A = \frac{0,163 \times V}{T} \text{ m}^2$$

V volume de la pièce, m³

T temps de réverbération dans une pièce non meublée, s.

(3) Si les données relatives au temps de réverbération du local intérieur sous observation ne sont pas connues, le temps de réverbération de référence doit être utilisé conformément à l'utilisation prévue du local.

IV. ISOLATION ACOUSTIQUE CONTRE LES BRUITS AÉRIENS ENTRE LES PIÈCES

Article 21

(1) La conformité aux exigences techniques relatives à l'isolation acoustique due au bruit aérien entre les locaux doit être prouvée par un calcul effectué conformément à la norme croate HRN EN ISO 12354-1.

(2) L'isolation acoustique contre le bruit aérien doit être prouvée par l'indice d'isolation acoustique *unique* R'_{w} , $R'_{w, \text{res}}$ ou par la différence de niveau normalisée *unique* $D_{nT,w}$ pour les cloisons intérieures des bâtiments et les éléments intérieurs des bâtiments.

V. ISOLATION ACOUSTIQUE CONTRE LES BRUITS D'IMPACT

Article 22

(1) La conformité aux exigences techniques en matière d'isolation acoustique contre les bruits d'impact entre les locaux doit être prouvée par un calcul effectué conformément à la norme croate HRN EN ISO 12354-2.

(2) L'isolation acoustique contre les bruits d'impact doit être prouvée par le niveau sonore d'impact normalisé *unique* $L'_{n,w}$ pour les structures inter-étages et au sol, les terrasses, les balcons, les loggias, les toits plats, les volées d'escaliers, les paliers d'escaliers, etc.

VI. ISOLATION ACOUSTIQUE DU BRUIT DES ÉQUIPEMENTS DE SERVICE

Article 23

La conformité aux prescriptions techniques relatives à l'isolation acoustique des équipements de service dans les espaces des bâtiments doit être prouvée par un calcul effectué conformément à l'annexe I de la norme croate HRN EN 12354-5.

VII. ACOUSTIQUE SPATIALE ET PROTECTION CONTRE LA RÉVERBÉRATION EXCESSIVE DES LOCAUX

Acoustique spatiale

Article 24

(1) La conformité aux exigences techniques en matière d'acoustique spatiale doit être prouvée par un calcul effectué conformément à la norme croate EN ISO 12354-6.

(2) La procédure de calcul des tailles pertinentes pour l'acoustique spatiale est définie à l'annexe D du présent règlement.

(3) Pour les salles de type A1, A2, A3 et A4, la conformité doit être démontrée pour la gamme de fréquences standard définie par des bandes d'octave avec des fréquences moyennes de 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz et 4 kHz.

(4) Pour les salles de type A1, outre les exigences visées au paragraphe 2 du présent article, la conformité est également démontrée pour les bandes d'octave ayant des fréquences moyennes de 63 Hz et 8 kHz.

(5) Pour les locaux de type A5, la conformité doit être démontrée pour la gamme de fréquences définie par les bandes d'octave avec des fréquences moyennes de 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz et 2 kHz. Si une pièce peut être divisée en unités plus petites, la conformité aux exigences doit être démontrée pour l'ensemble de la pièce et pour ses parties individuelles.

(6) Lors de la conception des pièces de catégorie A, en plus d'atteindre le temps de réverbération requis, il est nécessaire d'appliquer les lignes directrices pour la conception des pièces de cette catégorie énoncées au chapitre 5 et au chapitre A.2 de l'appendice A normatif de la norme croate HRN DIN 18041.

Protection contre le bruit dû à une réverbération excessive de la pièce

Article 25

(1) La conformité à l'exigence technique de protection contre le bruit dû à une réverbération excessive de la pièce doit être prouvée par un calcul effectué conformément à la norme croate EN ISO 12354-6.

(2) Pour les locaux visés à l'article 18, paragraphe 1, du présent règlement, la conformité aux exigences doit être démontrée pour la gamme de fréquences à quatre octaves avec des fréquences moyennes de 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz et 2 kHz.

(3) La procédure de calcul des tailles pertinentes pour la protection contre le bruit provenant d'une réverbération excessive est définie à l'annexe D du présent règlement.

VIII. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LA MESURE DE LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE DES BÂTIMENTS

Article 26

(1) La conformité aux exigences techniques du présent règlement doit être prouvée par la mesure des performances acoustiques du bâtiment.

(2) Par dérogation au paragraphe 1 du présent article, l'isolation acoustique des cloisons extérieures par rapport au bruit aérien pour un bâtiment résidentiel autonome comprenant une unité d'habitation peut également être démontrée par des rapports appropriés des participants à la construction.

(3) Par dérogation au paragraphe 1 du présent article, la conformité aux exigences techniques relatives à la protection contre le bruit dû à une réverbération excessive des locaux est démontrée par des rapports appropriés des participants à la construction.

(4) Les normes croates visées à l'annexe A du présent règlement s'appliquent à la mesure des performances acoustiques des bâtiments.

(5) La règle de la «simple acceptation» est utilisée pour démontrer la conformité aux exigences techniques.

Points de mesure et nombre de mesures de l'isolation acoustique, du niveau de bruit et de la réverbération de la pièce

Article 27

(1) Les points de mesure pour la mesure de l'isolation phonique des cloisons extérieures contre le bruit aérien, de l'isolation phonique contre le bruit aérien entre les pièces et de l'isolation phonique du bruit d'impact sont déterminés par l'opérateur effectuant la

mesure des cloisons et éléments de bâtiment définis dans la conception principale et le certificat de performance acoustique du bâtiment, en tenant compte de l'accessibilité du lieu de mesure.

(2) L'isolation acoustique des cloisons extérieures par rapport au bruit aérien doit être mesurée pour les pièces définies par la conception principale.

(3) Pour chaque usage du local déterminé par la conception principale, l'opérateur effectuant la mesure détermine les locaux de mesure critiques pour mesurer le niveau sonore des équipements de service du bâtiment $L_{AF,nT}$.

(4) Pour chaque type de local spécifié dans la conception principale, l'opérateur effectuant la mesure détermine les locaux de mesure critiques pour mesurer le temps de réverbération.

(5) Pour les bâtiments de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant la même destination, les mesures d'isolation acoustique à partir du bruit aérien sont effectuées entre les locaux sur un échantillon d'au moins trois cloisons ou éléments de bâtiment de même composition et de même fonction situés dans des unités d'utilisation indépendantes différentes. Pour chaque tranche supplémentaire de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant la même finalité, un échantillon de mesure supplémentaire doit être prélevé.

(6) Pour les bâtiments de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant la même destination, les mesures de l'isolation acoustique par rapport aux bruits d'impact sont effectuées sur un échantillon d'au moins trois cloisons ou éléments de bâtiment de même composition et de même fonction situés dans des unités d'utilisation indépendantes différentes. Pour chaque tranche supplémentaire de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant la même finalité, un échantillon de mesure supplémentaire doit être prélevé.

(7) Pour les bâtiments de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant le même objectif, les mesures du niveau sonore des tuyaux d'installation, des conduits et des regards pour l'alimentation en eau et le drainage, le chauffage, le refroidissement, la ventilation mécanique, la climatisation, etc., sont effectuées dans au moins trois espaces de vie dans différentes unités d'utilisation indépendantes. Pour chaque tranche supplémentaire de 30 unités d'utilisation indépendantes ou moins ayant la même finalité, un échantillon de mesure supplémentaire doit être prélevé.

(8) Pour les autres types d'équipements de service du bâtiment, les mesures visées au paragraphe 7 sont effectuées dans les espaces de vie les plus touchés des appartements, des entreprises et des autres espaces de vie non résidentiels pour les locaux pour lesquels la conception principale le prévoit.

(9) Le temps de réverbération est mesuré dans les salles spécifiées dans la conception principale.

IX. CONTENU DE LA CONCEPTION EN RELATION AVEC LES PERFORMANCES ACOUSTIQUES

(1) Aux fins de la réalisation de l'exigence de base pour un bâtiment en termes de protection contre le bruit, la conception principale du bâtiment relative à la protection contre le bruit et aux performances acoustiques du bâtiment comprend des mesures et des solutions techniques, la preuve du respect de l'exigence de base et les conditions de sa construction et de son entretien dans les projets de la profession d'architecte ou de génie civil et dans les projets de la profession d'ingénieur en mécanique et en électricité, qui sont préparés par des architectes ou des ingénieurs certifiés sans autorisation supplémentaire, conformément à une loi spéciale régissant les tâches et activités d'aménagement du territoire et de construction.

(2) Dans la conception principale du bâtiment visé au paragraphe 1 du présent article, l'utilisation durable des ressources naturelles doit être assurée dans la mesure déterminée par un règlement spécial.

Conception principale

Article 29

(1) Le projet architectural ou de construction dans la partie relative à la protection contre le bruit et aux performances acoustiques, dans le cadre de la conception principale du bâtiment, en plus du contenu obligatoire de la conception principale prescrit par un règlement spécial régissant la construction, doit également contenir les éléments suivants:

1. dans la description technique:

- (a) une description de l'objet du bâtiment ou des parties individuelles du bâtiment, des pièces et des éléments de bâtiment;
- (b) la zone de bruit dans laquelle se trouve le bâtiment et les zones de bruit adjacentes;
- (c) une évaluation des sources de bruit externes et de leur incidence sur le bâtiment conformément à l'article 19 du présent règlement;
- (d) les exigences techniques relatives aux performances acoustiques des bâtiments;
- (e) l'évaluation de l'impact sonore des équipements de service du bâtiment sur les espaces de vie à l'intérieur du bâtiment et sur l'environnement;
- (f) l'évaluation du bruit provenant des activités commerciales et autres activités dans le bâtiment sur les espaces de vie dans le bâtiment et sur l'environnement; et
- (g) une description des mesures et des solutions techniques;

2. dans les calculs et autres preuves du respect des exigences de base et autres pour la construction, les calculs des propriétés physiques du bâtiment en termes de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques, à savoir:

- (a) les données d'entrée utilisées comme base de calcul;
- (b) la preuve de la conformité avec les exigences du présent règlement; et
- (c) les données requises pour le contenu du certificat de performance acoustique du bâtiment;

3. dans le programme de contrôle et d'assurance de la qualité:

- (a) les conditions d'exécution du bâtiment et d'installation des produits de construction et des équipements de service du bâtiment;
- (b) le mode d'utilisation et d'entretien du bâtiment, qui assure le maintien des conditions de protection contre le bruit conçues et mises en œuvre et d'autres performances acoustiques;
- (c) une description des mesures requises pour la performance acoustique du bâtiment; et
- (d) d'autres conditions et mesures importantes pour le respect des exigences énoncées dans le présent règlement;

4. dans les graphiques:

(a) une représentation schématique du plan d'étage et de la section transversale du bâtiment avec des marquages dessinés de la composition des éléments de bâtiment qui sont importants pour la protection contre le bruit et les performances acoustiques, s'ils ne sont pas présentés dans une autre partie du projet architectural ou de construction;

(b) une représentation schématique du plan d'étage et de la section intérieure des pièces individuelles du bâtiment dans lesquelles des revêtements acoustiques et/ou d'autres mesures de contrôle de la réverbération sont nécessaires s'ils ne figurent pas dans une autre partie du projet architectural ou de construction; et

c) les représentations schématiques de toutes les autres solutions techniques, si elles ne figurent pas dans une autre partie du projet architectural ou de construction.

(2) Le projet visé au paragraphe 1 du présent article peut également contenir d'autres données nécessaires pour garantir le respect des exigences en matière de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques en fonction du type et du mode d'utilisation du bâtiment et des équipements de service et de traitement du bâtiment.

Article 30

(1) Outre le contenu obligatoire de la conception principale prescrit par un règlement spécial, la conception mécanique, le cas échéant dans la partie relative à la protection contre le bruit et aux performances acoustiques, dans le cadre de la conception principale d'un bâtiment, doit également contenir les éléments suivants:

1. dans la description technique:

(a) la description du service et des autres équipements mécaniques du bâtiment avec des sources de bruit;

(b) la zone de bruit dans laquelle se trouve le bâtiment et toute zone de bruit adjacente;

(c) les exigences relatives aux niveaux de bruit des équipements de service et autres équipements mécaniques;

(d) l'évaluation de l'impact sonore des équipements de service et autres équipements mécaniques sur les espaces de vie à l'intérieur du bâtiment et sur l'environnement; et

e) la description des mesures et des solutions techniques pour la protection contre le bruit des équipements de service et autres équipements mécaniques du bâtiment et, en particulier, des installations du bâtiment en ce qui concerne les espaces de vie à l'intérieur du bâtiment et l'environnement du bâtiment;

2. dans les calculs et autres preuves du respect des exigences de base et autres pour la construction, les calculs des propriétés physiques du bâtiment en termes de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques du service et d'autres équipements mécaniques, à savoir:

(a) les données d'entrée utilisées comme base de calcul;

(b) la preuve de la conformité avec les exigences du présent règlement; et

c) les données requises pour le contenu du certificat de performance acoustique du bâtiment;

3. dans le programme de contrôle et d'assurance de la qualité:

(a) les conditions d'exécution et d'installation du service et des autres équipements mécaniques du bâtiment, et les conditions d'installation d'éléments supplémentaires pour la protection contre le bruit et le contrôle du niveau sonore dans les locaux du bâtiment et dans l'environnement du bâtiment, en rapport avec ces équipements;

- (b) le mode d'utilisation et d'entretien du bâtiment, qui assure le maintien des conditions de protection contre le bruit conçues et mises en œuvre et d'autres performances acoustiques;
- (c) une description des mesures requises pour la performance acoustique du bâtiment; et
- (d) d'autres conditions importantes pour le respect des exigences énoncées dans le présent règlement;

4. dans les graphiques:

- (a) les plans d'étage et les sections du bâtiment avec des positions marquées et des descriptions de service et d'autres équipements mécaniques qui sont essentiels pour le calcul de la protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques;
- (b) les représentations schématiques et descriptions des solutions techniques pour la protection des espaces de vie dans le bâtiment et l'environnement contre le bruit des équipements de service et autres équipements mécaniques du bâtiment si elles ne sont pas présentées dans une autre partie de la conception mécanique; et
- c) les représentations schématiques et descriptions de solutions techniques pour la protection des espaces de vie dans un bâtiment contre le bruit et les vibrations des installations, la pénétration des installations et la suspension des services et autres équipements mécaniques.

(2) Le projet visé au paragraphe 1 du présent article peut également contenir d'autres données nécessaires pour garantir le respect des exigences en matière de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques en fonction du type et du mode d'utilisation du bâtiment et des équipements de service et de traitement du bâtiment.

Article 31

(1) Outre le contenu obligatoire de la conception principale prescrit par un règlement spécial, la conception électrique, le cas échéant dans la partie relative à la protection contre le bruit et aux performances acoustiques, dans le cadre de la conception principale d'un bâtiment, doit également contenir les éléments suivants:

1. dans la description technique:

- (a) la description du service et des autres équipements électriques du bâtiment avec des sources de bruit;
- (b) la zone de bruit dans laquelle se trouve le bâtiment et toute zone de bruit adjacente;
- (c) les exigences relatives aux niveaux de bruit des équipements de service et autres équipements électriques;
- (e) l'évaluation de l'impact sonore des services et d'autres équipements électriques du bâtiment sur les espaces de vie à l'intérieur du bâtiment et sur l'environnement; et
- (d) la description des mesures et des solutions techniques pour la protection contre le bruit du service et des autres équipements électriques du bâtiment;

2. dans les calculs et autres preuves du respect des exigences de base et autres pour la construction, les calculs des propriétés physiques du bâtiment en termes de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques du service et d'autres équipements électriques, à savoir:

- (a) les données d'entrée utilisées comme base de calcul;
- (b) la preuve de la conformité avec les exigences du présent règlement; et
- c) les données requises pour le contenu du certificat de performance acoustique du bâtiment;

3. dans le programme de contrôle et d'assurance de la qualité:

- (a) les conditions d'exécution et d'installation du service et des autres équipements mécaniques du bâtiment, et les conditions d'installation d'éléments supplémentaires pour la protection contre le bruit et le contrôle du niveau sonore dans les locaux du bâtiment et dans l'environnement du bâtiment, en rapport avec ces équipements;
- (b) le mode d'utilisation et d'entretien du bâtiment, qui assure le maintien des conditions de protection contre le bruit conçues et mises en œuvre et d'autres performances acoustiques;
- (c) une description des mesures requises pour la performance acoustique du bâtiment; et
- (d) d'autres conditions importantes pour le respect des exigences énoncées dans le présent règlement;

4. dans les graphiques:

- (a) les plans d'étage et les sections du bâtiment avec des positions marquées et des descriptions de service et d'autres équipements électriques qui sont essentiels pour le calcul de la protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques;
- (b) les représentations schématiques et les descriptions des solutions techniques pour la protection des espaces de vie dans le bâtiment et l'environnement contre le bruit du service et d'autres équipements électriques du bâtiment si elles ne figurent pas dans une autre partie de la conception électrique ou mécanique; et
- c) les représentations schématiques et les descriptions des solutions techniques pour la protection des espaces de vie dans un bâtiment contre le bruit et les vibrations des installations, la pénétration des installations et la suspension des services et autres équipements électriques du bâtiment, si elles ne figurent pas dans une autre partie de la conception électrique ou mécanique.

(2) Le projet visé au paragraphe 1 du présent article peut également contenir d'autres données nécessaires pour garantir le respect des exigences en matière de protection contre le bruit et d'autres performances acoustiques en fonction du type et du mode d'utilisation du bâtiment et des équipements de service et de traitement du bâtiment.

Conception détaillée

Article 32

(1) Si la conception détaillée est préparée conformément à un règlement spécial régissant la construction, la conception principale doit inclure le contenu de la conception détaillée en ce qui concerne la présentation des mesures et de la conception détaillée pour assurer le niveau conçu de performance acoustique et de protection contre le bruit et, si nécessaire, pour la protection contre les vibrations de service et d'autres équipements mécaniques et électriques du bâtiment.

(2) La conception détaillée du bâtiment contient des représentations graphiques de solutions techniques pour les détails caractéristiques et des descriptions de la construction ou de l'installation d'éléments de bâtiment individuels, de services et d'autres équipements mécaniques et électriques qui ont une incidence sur le respect des exigences en matière de protection contre le bruit et de performance acoustique du bâtiment, telles que calculées et prescrites par la conception principale du bâtiment.

Reconstruction du bâtiment

Article 33

(1) Pour la reconstruction d'un bâtiment existant, la conception principale fournissant une solution technique pour le bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques doit, outre le contenu visé aux articles 29, 30 et 31 du présent règlement, contenir une description détaillée et les caractéristiques techniques de l'état actuel du bâtiment ou de la partie structurelle existante du bâtiment faisant l'objet de la reconstruction en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques avant la reconstruction prévue.

(2) Les propriétés techniques existantes des éléments de construction, des équipements mécaniques et électriques et des autres équipements concernant la protection contre le bruit et les propriétés acoustiques avant le début de la conception de la reconstruction sont déterminées par une inspection sur place du bâtiment, un examen de la documentation du bâtiment, un échantillonnage, la réalisation d'essais acoustiques, des calculs ou toute autre méthode appropriée.

(3) Les salles des groupes I et II ne peuvent pas être converties en salles du groupe III.

X. CERTIFICAT DE PERFORMANCE ACOUSTIQUE DU BÂTIMENT

Article 34

(1) Le certificat de performance acoustique du bâtiment fait partie intégrante de la conception principale, préparé en annexe séparée.

(2) Les concepteurs des parties de la conception principale du bâtiment relatives à la protection contre le bruit et le concepteur principal certifient par une signature électronique qualifiée le certificat visé au paragraphe 1 du présent article à la section 9A lors de l'élaboration de la conception principale. Le certificat avec la section certifiée 9A fait partie intégrante de la conception principale.

(3) La personne qui a effectué le mesurage, le chef ingénieur superviseur, le ou les ingénieurs superviseurs, le chef ingénieur de chantier, le ou les ingénieurs de chantier et le ou les gestionnaires de chantier authentifient par signature électronique le certificat visé au paragraphe 1 du présent article à la section 9B après avoir entré les données de mesurage. Le certificat avec la section certifiée 9B fait partie intégrante de la documentation pour le contrôle technique.

(4) Le contenu et la présentation du certificat de performance acoustique du bâtiment sont définis à l'annexe E du présent règlement.

(5) La valeur mesurée la moins favorable des isolations acoustiques aériennes et d'impact doit être indiquée dans le certificat de performance acoustique du bâtiment.

XI. ENTRETIEN DU BÂTIMENT EN CE QUI CONCERNE LES PERFORMANCES ACOUSTIQUES DU BÂTIMENT

Article 35

(1) L'entretien des bâtiments en ce qui concerne la limitation des niveaux sonores dans les bâtiments et leurs parties est effectué conformément aux dispositions du présent règlement et du règlement spécial régissant l'entretien des bâtiments.

(2) L'entretien du bâtiment en ce qui concerne la protection contre le bruit doit être tel que, pendant la durée de vie du bâtiment, ses propriétés techniques soient préservées et répondent aux exigences fixées par la conception du bâtiment et le présent règlement, ainsi qu'aux autres exigences auxquelles le bâtiment doit satisfaire conformément à des réglementations spéciales adoptées sur la base de la loi régissant la construction.

(3) Pour l'entretien des bâtiments, seuls les produits de construction qui satisfont aux exigences du présent règlement et aux réglementations spéciales régissant les produits de construction sont autorisés.

XII. DISPOSITIONS TRANSITOIRES ET FINALES

Article 36

(1) À compter de l'entrée en vigueur du présent règlement, les règles techniques établies par des règles professionnelles reconnues pour prouver la protection contre le bruit cessent de s'appliquer, sauf disposition contraire du présent règlement.

(2) La conception principale du bâtiment élaborée selon les règles techniques reconnues visées au paragraphe 1 du présent article est considérée comme un document valable pour la délivrance de l'acte sur la base duquel la construction est autorisée si la demande de délivrance de l'acte et la conception principale ont été présentées au plus tard le 31 décembre 2025.

(3) La conception principale pour la construction de bâtiments simples et autres et l'exécution de travaux qui, conformément à une réglementation spéciale, peuvent être exécutés sans permis de construire, rédigée selon des règles techniques reconnues visées au paragraphe 1 du présent article, est considérée comme un document valable si elle a été préparée au plus tard le 31 décembre 2025.

Article 37

Le présent règlement entre en vigueur le huitième jour suivant celui de sa publication au Journal officiel.

CLASSE: 360-01/23-01/146

NUMÉRO DE DOSSIER:

Zagreb,

Annexe A

LISTE DES NORMES CROATES POUR LE CALCUL ET LA MESURE DE LA PERFORMANCE ACOUSTIQUE DES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION, DES CLOISONS ET DES BÂTIMENTS DANS LEUR ENSEMBLE

A.1 RÈGLES BUDGÉTAIRES

HRN EN ISO 12354-1 – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 1: isolement acoustique aux bruits aériens entre des locaux (ISO 12354-1; EN ISO 12354-1)

HRN EN ISO 12354-2 – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 2: isolement au bruit de choc entre locaux (ISO 12354-2; EN ISO 12354-2)

HRN EN ISO 12354-3 – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 3: isolement aux bruits aériens venus de l'extérieur (ISO 12354-3; EN ISO 12354-3)

HRN EN 12354-5 – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 5: niveaux de bruits dus aux équipements techniques (EN 12354-5)

HRN EN 12354-6 – Acoustique du bâtiment – Calcul de la performance acoustique des bâtiments à partir de la performance des éléments – Partie 6: absorption acoustique des pièces et espaces fermés (EN 12354-6)

HRN DIN 18041 – Qualité acoustique dans les salles – Spécifications et instructions pour la planification (DIN 18041)

HRN ISO 9613-2 – Acoustique – Atténuation du son lors de sa propagation à l'air libre – Méthode générale de calcul

HRN EN 16798-1 – Performance énergétique des bâtiments – Ventilation des bâtiments – Partie 1: données d'entrées d'ambiance intérieure pour la conception et l'évaluation de la performance énergétique des bâtiments couvrant la qualité de l'air intérieur, l'ambiance thermique, l'éclairage et l'acoustique

A.2 NORMES DE MESURE DES PARTIES DE BÂTIMENT ET DES BÂTIMENTS DANS LEUR ENSEMBLE

A.2.1. Normes pour la mesure de l'isolation acoustique aérienne des cloisons extérieures

HRN EN ISO 16283-3 – Acoustique – Mesurage in situ de l'isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 3: isolation des bruits de façades (ISO 16283-3; EN ISO 16283-3)

HRN EN ISO 717-1— Acoustique — Evaluation de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: isolement aux bruits aériens (ISO 717-1; EN ISO 717-1)

A.2.2. Normes de mesure pour niveaux sonores aériens *unique* entre les pièces

HRN EN ISO 16283-1 – Acoustique – Mesurage in situ de l’isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 1: isolation des bruits aériens (ISO 16283-1; EN ISO 16283-1)

HRN EN ISO 16283-1 – Acoustique – Mesurage in situ de l’isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 1: isolation des bruits aériens (ISO 16283-1; EN ISO 16283-1)

HRN EN ISO 717-1— Acoustique — Évaluation de l’isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: isolement aux bruits aériens (ISO 717-1; EN ISO 717-1)

A.2.3. Normes de mesure pour niveaux sonores d’impact standard *unique*

HRN EN ISO 16283-2 – Acoustique – Mesurage in situ de l’isolation acoustique des bâtiments et des éléments de construction – Partie 2: isolation des bruits d’impacts (ISO 16283-2; EN ISO 16283-2)

HRN EN ISO 717-2— Acoustique — Évaluation de l’isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 2: protection contre le bruit de choc (ISO 717-2; EN ISO 717-2)

A.2.4. Normes de mesure du temps de réverbération

HRN EN ISO 3382-1 — Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles — Partie 1: salles de spectacles (ISO 3382-1; EN ISO 3382-1)

HRN EN ISO 3382-2 — Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles — Partie 2: durée de réverbération des salles ordinaires (ISO 3382-2; EN ISO 3382-2)

HRN EN ISO 3382 – Acoustique – Mesurage des paramètres acoustiques des salles – Partie 3: bureaux ouverts (ISO 3382-3; EN ISO 3382-3)

HRN DIN 18041 – Qualité acoustique dans les salles – Spécifications et instructions pour la planification (DIN 18041)

A.2.5. Normes de mesure des niveaux sonores des équipements et installations dans les bâtiments

HRN EN ISO 16032 – Acoustique – Mesurage du niveau de pression acoustique des équipements techniques ou activités dans les bâtiments – Méthode d’expertise (ISO 16032; EN ISO 16032)

A.2.6. Normes de mesure des niveaux de bruit dans/sur le bâtiment ou relatives au bâtiment et à la circulation dans les espaces de vie du bâtiment et des structures voisines les plus proches ou à l’emplacement du bâtiment envisagé

HRN ISO 1996-1 — Acoustique — Description, mesurage et évaluation du bruit de l'environnement — Partie 1: grandeurs fondamentales et méthodes d'évaluation (ISO 1996-1)

HRN ISO 1996-2 — Acoustique — Description, évaluation et mesurage du bruit de l'environnement — Partie 2: Détermination des niveaux de pression acoustique (ISO 1996-2)

ANNEXE B

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR UN NIVEAU DE BRUIT ÉQUIVALENT MAXIMAL PERMISSIBLE $L_{R,Aeq}$ DANS LES ESPACES DE VIE POUR LE REPOS ET LE LOGEMENT, NIVEAU DE BRUIT ÉQUIVALENT MAXIMAL PERMISSIBLE $L_{R,Aeq}$ DANS LES ESPACES DE TRAVAIL, NIVEAU DE BRUIT ÉQUIVALENT MAXIMAL PERMISSIBLE $L_{R,Aeq}$ DANS DES ESPACES À USAGE SPÉCIAL SANS INFLUENCE DE SON REPRODUIT PAR DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRO-ACOUSTIQUES, ET NIVEAUX DE BRUIT MAXIMAUX PERMISSIBLES $L_{AF,max,nT}$ CAUSÉS PAR L'ÉQUIPEMENT DE SERVICES DU BÂTIMENT

B.1 Les prescriptions techniques relatives au niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les espaces de vie pour le repos et le logement, niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans les locaux de travail, niveau sonore équivalent nominal maximal admissible $L_{R,Aeq}$ dans des espaces spéciaux sans l'influence du son reproduit par un équipement électroacoustique, et niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ causés par l'équipement de service du bâtiment sont établies dans les tableaux B.1.1, B.1.2, B.1.3 et B.1.4 du présent règlement.

Tableau B.1.1. Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles dans les espaces de vie pour le repos et le logement

N°	Utilisation de la salle	Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles $L_{R,Aeq}$ [dB(A)]		
		jour	soir	nuit
1.	Espaces de vie dans les unités résidentielles	35	35	30
2.	Espaces de vie dans les unités d'hébergement des immeubles d'habitation communautaires	35	35	30
3.	Espaces de vie dans des unités d'hébergement de bâtiments à des fins de restauration ou à d'autres fins	35	35	30
4.	Chambres de patients dans les établissements de santé sans impact du bruit des équipements médicaux	30	30	30

Tableau B.1.2. Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles dans les espaces de travail

N°	Utilisation de la salle	Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles $L_{R,Aeq}$ [dB(A)]
1.	Cabinets médicaux, cliniques, salles d'opération, etc.	35
2.	Salles de classe, amphithéâtres, salles de travail et d'étude, bibliothèques, salles de lecture, bureaux pour le travail intellectuel concentré, laboratoires, etc.	35
3.	Salles pour enfants dans les jardins d'enfants et les crèches, salles polyvalentes et salles à manger, salles de sport dans les écoles et les jardins d'enfants	40
4.	Bureaux, salles de réunion, salles de conférence	40

Tableau B.1.3. Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles dans les locaux à usage spécial sans l'influence du son reproduit par un équipement électroacoustique (ce qui implique que cet équipement est allumé mais ne reproduit pas le son).

N°	Utilisation de la salle	Niveaux sonores équivalents maximaux admissibles $L_{R,Aeq}$ [dB(A)]
1.	Salles de concert, théâtres, etc.	25
2.	Cinémas, salles de lecture, salles d'exposition	35

Tableau B.1.4. Niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ dans les espaces de vie à partir d'équipements de service du bâtiment ou de bruit provenant d'autres espaces à usage

N°	Utilisation de la salle	Niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ (bruit continu ou intermittent) [dB(A)]	Niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ (bruit à court terme ou fluctuant) [dB(A)]
1.	Espaces de vie dans les unités résidentielles	30	35
2.	Espaces de vie dans des unités d'hébergement de bâtiments à des fins de restauration ou à d'autres fins	30	35
3.	Espaces de vie dans les unités d'hébergement des immeubles d'habitation communautaires	30	35
4.	Chambres de patients dans les établissements de santé sans impact du bruit des équipements médicaux	30	35
5.	Cabinets médicaux, cliniques, salles d'opération, etc.	35	40
6.	Salles de classe, amphithéâtres, salles de travail et d'étude, bibliothèques, salles de lecture, bureaux pour le travail intellectuel concentré, laboratoires, etc.	35	40
7.	Salles pour enfants dans les jardins d'enfants et les crèches	35	40
8.	Bureaux, salles de réunion, salles de conférence, salles polyvalentes, salles à manger et salles de sport dans les écoles et les jardins d'enfants	40	45

B.2. L'isolation acoustique des éléments de bâtiment doit être telle que, dans les espaces de vie, les espaces de travail et les espaces à usage spécial, pendant toute période individuelle du jour, du soir ou de la nuit, le niveau sonore ne soit pas supérieur au niveau sonore nominal admissible ($L_{R,Aeq}$ et $L_{AF,max,nT}$) figurant dans les tableaux B.1.1, B.1.2, B.1.3 et B.1.4 de la présente annexe.

B.3. Les niveaux sonores équivalents maximaux admissibles dans les espaces de vie, les espaces de travail et les espaces à usage spécial s'appliquent aux pièces meublées.

B.4. Les niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ causés par les équipements de service du bâtiment ou par le bruit provenant d'autres locaux dans les espaces de vie du bâtiment ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau B.1.4 de la présente annexe.

B.5. Les niveaux sonores maximaux admissibles $L_{AF,max,nT}$ sont déterminés par normalisation du temps de réverbération réel dans le local, le temps de réverbération de référence pour ce local étant déterminé conformément à l'article 4, paragraphe 28, du présent règlement.

ANNEXE C

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR L'INDICE D'ISOLATION SONORE UNIQUE MINIMUM ($R'_{w,min}$), DIFFÉRENCE DE NIVEAU STANDARDISÉE MINIMALE UNIQUE ($D_{nT,w,min}$) ET NIVEAU SONORE D'IMPACT NORMALISÉ MAXIMAL PERMISSIBLE UNIQUE ($L'_{n,w,max}$) ENTRE LES PIÈCES DANS LES BÂTIMENTS

C.1. L'indice d'isolation acoustique minimal unique ($R_{w,min}$), la différence de niveau normalisée minimale unique ($D_{nT,w,min}$) et le niveau sonore d'impact normalisé maximal admissible unique ($L_{n,w,max}$) entre les locaux des bâtiments, en fonction de leur destination, sont spécifiés dans les tableaux C.1.1, C.1.2, C.1.3, C.1.4, C.1.5, C.1.6, et C.1.7 de la présente annexe.

Tableau C.1.1. Utilisation résidentielle et résidentielle-commerciale

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur entre toutes les pièces de deux unités résidentielles dans le même bâtiment et dans les bâtiments adjacents (par exemple, blocs de construction, semi-détachés, attenants et bâtiments jumeaux)	52	-	-
2.	Le mur entre les espaces de vie de l'unité résidentielle et les locaux techniques et/ou commerciaux*: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II [70-80 dB(A)] — du groupe III***	57 62 67	- - -	- - -
3.	Le mur entre les autres pièces de l'unité résidentielle et les locaux techniques et/ou d'affaires*: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II [70-80 dB(A)] — du groupe III***	52 57 62	- - -	- - -
4.	Le mur entre toutes les pièces de l'unité résidentielle et les pièces communes destinées à être utilisées comme: — locaux de stockage, entrées, couloirs et escaliers — locaux pour les poubelles, salles de fitness, bien-être et autres espaces communs pour les rassemblements et les activités spécifiques (destinés exclusivement aux occupants du bâtiment)	52 57	- -	- -
5.	Porte d'entrée d'une unité résidentielle à partir d'un couloir, d'une galerie ou d'un escalier commun (R_w)**: — avec un vestibule avec une porte — sans vestibule	30 37	- -	- -
6.	Le mur de l'unité résidentielle faisant face au	-	42	-

	couloir commun et à l'escalier avec portes			
7.	Le mur entre les espaces de vie dans l'unité résidentielle et le garage: — garage individuel — garages communs, entrées et sorties des garages communs	55 57	- -	- -
8.	Structure inter-étages entre toutes les pièces de deux unités résidentielles	52	-	55
9.	Structure inter-étages au-dessus de l'unité d'habitation faisant face à: — une terrasse, loggia d'autres unités résidentielles — une terrasse commune	- -	- -	53 50
10.	Structure inter-étages sous l'unité d'habitation face aux locaux techniques et commerciaux*: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II [70-80 dB(A)] — du groupe III***	57 62 67	- - -	58 58 58
11.	Structure inter-étages au-dessus de l'unité d'habitation face aux locaux techniques et commerciaux*: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II [70-80 dB(A)] — installations de fitness et autres installations sportives dont le niveau sonore est inférieur ou égal à 80 dB(A) — du groupe III***	57 62 62 67	- - - -	48 48 46 46
12.	Structure inter-étages d'une unité d'habitation située au-dessus d'espaces communs et destinée à être utilisée comme: — locaux de stockage, entrées et couloirs — locaux pour les poubelles, salles de fitness, bien-être et autres espaces communs pour les rassemblements et les activités spécifiques (destinés exclusivement aux occupants du bâtiment)	52 57	- -	58 58
13.	Structure inter-étages d'une unité d'habitation située sous des parties communes et destinée à être utilisée comme: — locaux de stockage, entrées et couloirs — locaux pour les poubelles, salles de fitness, bien-être et autres espaces communs pour les rassemblements et les activités spécifiques (destinés exclusivement aux occupants du bâtiment)	52 57	- -	48 48
14.	Structure inter-étages d'une unité résidentielle au-dessus d'un garage: — garage individuel — garages communs, entrées et sorties des garages communs	55 57	- -	58 58

15.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée d'une habitation faisant face à l'habitation	-	-	55
16.	Paliers d'escaliers et paliers intermédiaires, volées d'escaliers, balcons, couloirs communs et couloirs de galerie	-	-	58
17.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des locaux professionnels, des salles des groupes II et III***-face à l'unité résidentielle	-	-	48
18.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des pièces du groupe III face aux zones résidentielles Les pièces du groupe III ne doivent pas être en contact direct avec les zones résidentielles.	-	-	42
19.	Portes d'entrée extérieures des unités résidentielles d'une valeur minimale (R_w)**	30	-	-
20.	Fenêtres et portes de balcon d'une valeur minimale (R_w)**	30	-	-

* 1. Les locaux dont le niveau sonore est supérieur à 80 dB(A) ne sont pas autorisés dans les bâtiments résidentiels.

2. Dans les bâtiments résidentiels et commerciaux, les locaux dont le niveau sonore est supérieur à 80 dB(A) sont autorisés, mais dans ce cas, ces locaux ne doivent pas être en contact direct avec des locaux résidentiels.

** Demande visée à l'article 14 du présent règlement

***L'exigence s'applique lors de la reconstruction ou de la transformation d'une partie d'un bâtiment qui a été effectuée conformément à la réglementation applicable avant l'entrée en vigueur du présent règlement technique, uniquement dans le cas de la transformation d'une partie d'un bâtiment dans lequel se trouvent des pièces du groupe III ou pour l'achèvement de la construction d'une partie d'un bâtiment lorsqu'un permis de construire valide prévoit la construction de pièces du groupe III et que l'espace est conçu ou construit dans une certaine mesure conformément à la loi régissant la construction. (voir article 33, paragraphe 3)

Tableau C.1.2. Usage de bureau à des fins commerciales

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur entre les pièces de deux utilisateurs	52	-	-
2.	Le mur entre les salles pour le travail intellectuel du même utilisateur	44	-	-
3.	Le mur entre les espaces de travail exigeants ou les salles de réunion faisant face aux salles d'un même utilisateur	47	-	-
4.	Le mur entre les pièces pour le travail intellectuel et les pièces à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	47 52 57	- - -	- - -
5.	Le mur de la salle de travail intellectuel face aux salles de communication du même utilisateur	44	-	-

6.	Portes de salles pour travaux intellectuels faisant face à des couloirs et salles à d'autres fins (R_w)*	30	-	-
7.	Portes d'espaces de travail exigeants et de salles de réunion donnant sur des couloirs et des salles à d'autres fins (R_w)*	32	-	-
8.	Murs vitrés entre les pièces pour le travail intellectuel d'un même utilisateur (R_w)*	30	-	-
9.	Structure inter-étages entre toutes les salles de travail intellectuel et les salles de différents utilisateurs	52	-	58
10.	Structure inter-étages d'une salle de travail intellectuel au-dessus des salles à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	47	-	58
		52	-	58
		57	-	58
11.	Structure inter-étages d'une salle de travail intellectuel sous des salles à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	47	-	55
		52	-	55
		57	-	55
12.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des locaux destinés au logement des équipements de service des bâtiments et des locaux des groupes II et III faisant face à l'espace de vie	-	-	48
<i>* Demande visée à l'article 14 du présent règlement</i>				

Tableau C.1.3. Centres commerciaux:

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur entre les salles commerciales de deux utilisateurs*	44	-	-
2.	Le mur entre les locaux commerciaux de l'utilisateur et les locaux à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	44	-	-
		47	-	-
		52	-	-
3.	Structure inter-étages	44	-	-
<i>* Aucune exigence ne doit être imposée aux locaux commerciaux qui, en raison de leur activité, ont des portes/murs d'entrée ouverts sur les parties communes.</i>				

Tableau C.1.4. Hôtels, motels, dortoirs et autres installations d'hébergement

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur entre les unités d'hébergement: — de catégorie 4* à 5* — d'autres catégories	52	-	-
		47	-	-
2.	Le mur avec une porte entre les unités			

	d'hébergement connectées: — de catégorie 4* à 5* — d'autres catégories	- -	52 47	- -
3.	Le mur entre les unités d'hébergement et le couloir: — de catégorie 4* à 5* — d'autres catégories	52 47	- -	- -
4.	Le mur entre les unités d'hébergement et les pièces à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)]	52 57	- -	- -
5.	Structures inter-étages entre unités d'hébergement	52	-	58
6.	Structure inter-étages des unités d'hébergement au-dessus des pièces à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et garages [70-80 dB(A)]	52 57	- -	58 58
7.	Structure inter-étages des unités d'hébergement sous les pièces à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)]	52 57	- -	48 48
8.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des pièces pour l'hébergement des équipements de service des bâtiments faisant face à l'espace de vie	-	-	48
9.	Portes d'entrée extérieures des unités résidentielles d'une valeur minimale (R_w)** — de catégorie 4* à 5* — d'autres catégories	35 27	- -	- -
<i>* Demande visée à l'article 14 du présent règlement</i>				

Tableau C.1.5. Objectif de santé

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur entre les chambres des patients	47	-	-
2.	Le mur entre les chambres des patients – suites hospitalières	52	-	-
3.	Le mur entre les chambres des patients et les pièces à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)]	52 57	- -	- -
4.	Le mur de la chambre du patient face au couloir	47	-	-
5.	Le mur de la chambre du patient – suite hospitalière face au couloir	52	-	-
6.	Le mur de la salle d'opération face aux salles adjacentes: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)]	52 57	- -	- -
7.	Le mur entre les salles d'opération	42	-	-

8.	Le mur de la salle d'accouchement faisant face aux autres pièces	57	-	-
9.	Le mur entre les bureaux, les cliniques, etc.	47	-	-
10.	Le mur des bureaux, des cliniques et similaires faisant face au couloir	47	-	-
11.	Portes des chambres des patients, portes d'entrée du bloc opératoire (R_w)*	32	-	-
12.	Portes des bureaux, cliniques, etc. faisant face au couloir et salles à d'autres fins (R_w)*	37	-	-
13.	Structure inter-étages faisant face aux pièces situées en dessous des pièces: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	52	-	58
		57	-	58
		62	-	58
14.	Structure inter-étages face aux pièces situées au-dessus des pièces: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II et des garages [70-80 dB(A)] — du groupe III [> 80 dB(A)]	52	-	48
		57	-	48
		62	-	48
15.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des locaux destinés à l'hébergement des équipements de service des bâtiments et des locaux du groupe III faisant face à l'espace de vie	-	-	48
<i>Les pièces dont le niveau sonore est supérieur à 80 dB(A) ne doivent pas être adjacentes aux chambres des patients.</i>				
<i>* Demande visée à l'article 14 du présent règlement</i>				

Tableau C.1.6. École, enseignement supérieur et autres objectifs éducatifs

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Mur sans porte entre les salles de classe et les salles d'enseignement	52	-	-
2.	Le mur entre les salles de classe, les salles d'enseignement, les bibliothèques et les salles d'éducation physique, technique et musicale	60	-	-
3.	Le mur des salles de classe et des salles d'enseignement face aux espaces récréatifs: — des écoles — des établissements d'enseignement supérieur	49	-	-
		52	-	-
4.	Le mur de la bibliothèque face aux espaces récréatifs	52	-	-
5.	Le mur entre les salles de classe, les salles d'enseignement et les salles donnant sur la bibliothèque à d'autres fins: — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II, garages, espaces polyvalents, salles à manger, salles de sport ou polyvalentes [70-80 dB(A)]	52	-	-
		60	-	-
6.	Structure inter-étages des salles de classe, des			

	salles d'enseignement, des bibliothèques et des zones récréatives au-dessus des salles suivantes: — salles de classe et salles d'enseignement — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II, garages, salles de sport ou polyvalentes, salles à manger et salles d'enseignement physique, technique et musical [70-80 dB(A)]	52 52 60	- - -	48 48 58
7.	Structure inter-étages des salles de classe, des salles d'enseignement, des bibliothèques et des zones récréatives sous les salles suivantes: — salles de classe et salles d'enseignement — du groupe I [< 70 dB(A)] — du groupe II, garages, salles de sport ou polyvalentes, salles à manger et salles d'enseignement physique, technique et musical [70-80 dB(A)]	52 52 60	- - -	48 48 46
8.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des pièces pour l'hébergement des équipements de service des bâtiments faisant face à l'espace de vie	-	-	48
9.	Autres structures inter-étages faisant face à des espaces de vie	52	-	48
10.	Portes entre les salles de classe et la salle d'enseignement (R_w)*	32	-	-
11.	Porte ou autre type d'ouverture tel qu'un imposte entre les salles de classe, les salles d'enseignement ou la bibliothèque et les couloirs et autres espaces (R_w)*	37	-	-
12.	Portes de salles de sport ou de salles polyvalentes (R_w)*	35	-	-
13.	Portes des locaux techniques ou d'ingénierie (R_w)*	37	-	-
14.	Le mur avec portes d'une salle de sport ou polyvalente	-	45	-
15.	Le mur avec les portes de la salle technique ou d'ingénierie	-	45	-
<i>Les locaux dont le niveau sonore est supérieur à 80 dB(A) ne doivent pas être adjacents à des espaces de vie.</i>				
<i>* Demande visée à l'article 14 du présent règlement</i>				

Tableau C.1.7. Objectif d'éducation préscolaire

N°	Cloison ou élément de construction d'un bâtiment	$R'_{w,min}$ (dB)	$D_{nT,w,min}$ (dB)	$L'_{n,w,max}$ (dB)
1.	Le mur sans portes entre les salles pour les activités de garde d'enfants face aux zones récréatives et autres unités	52	-	-
2.	Le mur des salles pour les activités de garde d'enfants adjacentes aux salles à d'autres fins:			

	— du groupe I [< 70 dB(A)]	52	-	-
	— du groupe II et des garages [70-80 dB(A)]	60	-	-
	— du groupe III***	65	-	-
3.	Structure inter-étages des salles pour les activités de garde d'enfants, les bureaux, les espaces de vie et les zones récréatives au-dessus des chambres:			
	— pour les activités de garde d'enfants et les bureaux	52	-	48
	— du groupe I [< 70 dB(A)]	52	-	48
	— du groupe II, garages, salles de sport ou polyvalentes et salles à manger [70-80 dB(A)]	60	-	48
	— du groupe III***	65	-	48
4.	Structure inter-étages des chambres pour les activités de garde d'enfants, les bureaux, les espaces de vie et les zones récréatives sous les pièces:			
	— pour les activités de garde d'enfants et les bureaux	52	-	48
	— du groupe I [< 70 dB(A)]	52	-	48
	— du groupe II, garages, salles de sport ou polyvalentes et salles à manger [70-80 dB(A)]	60	-	46
	— du groupe III***	65	-	46
5.	Structure inter-étages au-dessous ou au rez-de-chaussée des pièces pour l'hébergement des équipements de service des bâtiments faisant face à l'espace de vie	-	-	48
6.	Autres structures inter-étages faisant face à des espaces de vie	52	-	48
7.	Porte ou autre type d'ouverture tel qu'un imposte entre les pièces pour les activités de garde d'enfants et faisant face aux zones récréatives	37	-	-
8.	Portes de salles de sport ou de salles polyvalentes (R_w)*	35	-	-
9.	Portes des locaux techniques ou d'ingénierie (R_w)*	37	-	-
10.	Le mur avec portes d'une salle de sport ou polyvalente	-	45	-
11.	Le mur avec les portes de la salle technique ou d'ingénierie	-	45	-

Les locaux du groupe III ne doivent pas être adjacents aux espaces de vie.

** Demande visée à l'article 14 du présent règlement*

****L'exigence s'applique lors de la reconstruction ou de la transformation d'une partie d'un bâtiment qui a été effectuée conformément à la réglementation applicable avant l'entrée en vigueur du présent règlement technique, uniquement dans le cas de la transformation d'une partie d'un bâtiment dans lequel se trouvent des pièces du groupe III ou pour l'achèvement de la construction d'une partie d'un bâtiment lorsqu'un permis de construire valide prévoit la construction de pièces du groupe III et que l'espace est conçu ou construit dans une certaine mesure conformément à la loi régissant la construction. (voir article 33, paragraphe 3)*

C.2. S'il y a un ascenseur dans un bâtiment non résidentiel, aucune exigence de bruit d'impact pour l'escalier ne doit être définie aux fins d'évacuation en cas d'incendie conformément à une réglementation spéciale.

C.3. Les garages communs appartiennent aux pièces du groupe II.

C.4. Les locaux de restauration, les salles de jeux et de divertissement (cinémathèques, vidéoclubs, etc.), les installations artisanales et les locaux similaires appartiennent au groupe III, quel que soit le niveau sonore équivalent prévu ou mesuré $L_{R,Aeq}$.

C.5. Les locaux de machines, les locaux techniques ou les salles des machines, etc., appartiennent aux locaux du groupe III, quel que soit le niveau sonore équivalent prévu ou mesuré $L_{R,Aeq}$.

C.6. La prescription technique concernant le niveau sonore d'impact normalisé maximal admissible unique ($L'_{n,w,max}$) s'applique à la transmission du son d'impact à d'autres pièces dans toutes les directions de propagation du son.

Annexe D

PROCÉDURE DE CALCUL DES DIMENSIONS PERTINENTES POUR L'ACOUSTIQUE SPATIALE ET LA PROTECTION CONTRE LE BRUIT DE LA RÉVERBÉRATION EXCESSIVE DES LOCAUX

D.1. La surface d'absorption équivalente A est calculée comme suit:

$$A = \sum_i S_i \alpha_i$$

où:

S_i – la surface d'une surface individuelle dans une pièce en (m^2)

α_i – le coefficient d'absorption acoustique du matériau sur la surface en question.

D.2. S'il y a des objets tridimensionnels indépendants dans la pièce (meubles, etc.), leur contribution à l'absorption sonore totale dans la pièce peut être exprimée directement par la surface d'absorption A_n en (m^2), représentant la somme des surfaces d'absorption des objets individuels. Dans ce cas, la surface d'absorption équivalente totale dans le local est calculée comme suit:

$$A = \sum_i S_i \alpha_i + A_n$$

D.3. La surface d'absorption des objets individuels (meubles, etc.) est estimée à partir de leur volume selon la procédure prescrite par la norme HRN EN 12354:6.

D.4. Le coefficient moyen d'absorption acoustique pour l'ensemble de la salle est calculé comme suit:

$$\bar{\alpha} = \frac{A}{S}$$

où:

A – surface d'absorption équivalente du local (m^2)

S – surface totale de toutes les surfaces de la pièce en (m^2)

D.5. Pour calculer le niveau de réverbération sonore inconfortable, la constante de la pièce R est définie comme suit:

$$R = \frac{A}{1 - \bar{\alpha}}$$

D.6. S'il n'y a pas d'objets tridimensionnels indépendants dans la pièce, mais que toute l'absorption sonore a lieu sur les surfaces de la pièce, la constante de la pièce peut également être calculée comme suit:

$$R = \frac{S\bar{\alpha}}{1 - \bar{\alpha}}$$

D.7. Le temps de réverbération T doit être calculé conformément aux points D.6.1 et D.6.2 de la présente annexe pour les locaux de forme régulière (un cuboïde dont le rapport entre la plus grande dimension et la plus petite dimension ne dépasse pas 5:1) et avec un matériau absorbant le son uniformément réparti sur les surfaces le long des trois axes du local. Pour les locaux d'autres formes, le calcul du temps de réverbération est effectué conformément aux indications de la norme HRN DIN 18041.

D.7.1. Pour les locaux faiblement et modérément atténués pour lesquels le coefficient moyen d'absorption acoustique est inférieur à 0,2, la formule de Sabine peut être utilisée:

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{A + 4 \cdot mV}$$

D.7.2. Pour les locaux fortement atténués où le coefficient moyen d'absorption acoustique est supérieur à 0,2, la formule d'Eyring doit être utilisée:

$$T = \frac{0,163 \cdot V}{-S \cdot \ln(1 - \bar{\alpha}) + 4 \cdot mV}$$

où:

T – temps de réverbération en (s)

V – volume de la pièce (m^3)

A – surface d'absorption équivalente du local (m^2)

S – surface totale de toutes les surfaces de la pièce en (m^2)

$\bar{\alpha}$ – coefficient moyen d'absorption acoustique dans la pièce

m – coefficient d'atténuation du son aérien (m^{-1}).

D.7.3. Le poste supplémentaire $4mV$ dans les formules visées aux points D.6.1 et D.6.2 de la présente annexe fait référence à l'absorption acoustique dans l'air qui devient pertinente à haute fréquence dans les locaux d'un volume supérieur à $500 m^3$.

D.7.4. Si, au stade de la conception, l'équipement de la pièce n'est pas connu en termes d'installations dont le volume réduit le volume de la pièce (meubles, etc.), lors du calcul du temps de réverbération, il est nécessaire de prendre le volume V de la pièce vide calculé à partir de ses dimensions. Si l'équipement du local est connu au stade de la conception, le volume du local vide doit être réduit conformément à la procédure prescrite par la norme HRN EN 12354-6, et le volume réduit doit être utilisé pour calculer le temps de réverbération.

D.7.5. Si l'exigence d'une répartition uniforme des matériaux absorbants dans les trois axes de la pièce n'est pas satisfaite et qu'aucun matériau ou objet diffusant le son n'est fourni dans la pièce (éléments acoustiques dédiés diffusant le son, chaises, bancs d'école, autres meubles, dispositifs et équipements médicaux, etc.), il est obligatoire d'appliquer une procédure de correction conformément à la norme HRN EN 12354-6 pour calculer le temps de réverbération d'une telle pièce.

D.8. Les valeurs du coefficient d'atténuation acoustique dans l'air sont indiquées dans le tableau D.7.1 de la présente annexe pour une température ambiante typique de 20 °C et une humidité relative comprise entre 50 et 70 %.

Tableau D.7.1. Valeurs du coefficient d'atténuation acoustique dans l'air pour une température ambiante de 20 °C et une humidité relative comprise entre 50 et 70 %

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$m (10^{-3} \text{ m}^{-1})$	0,1	0,3	0,6	1,0	1,7	4,1	13,5

D.9. En plus de raccourcir le temps de réverbération T dans la pièce, l'introduction de matériaux absorbants dans les pièces, entraînant une augmentation de la surface d'absorption totale A (et de la constante de la pièce R), entraîne également une réduction du niveau de sons réverbérants nocifs dans la pièce.

D.10. Le son produit à l'intérieur par une source sonore se compose d'une composante directe et d'une composante réverbérante, et son niveau global L_p est calculé comme suit:

$$L_p = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

où:

L_p – niveau de pression acoustique en (dB)

L_w – niveau de puissance acoustique de la source qui a produit le son en (dBre1pW)

Q – facteur de directivité de la source sonore

r – distance de la source sonore par rapport au point de réception (audition, mesure) en (m)

R – constante de la pièce en (m^2).

D.11. Facteur de directivité de la source sonore Q en termes d'équipement de service en tant que source sonore/bruit, dépend de l'emplacement de cette source dans la pièce et s'élève à:

(a) 1 – pour une source située dans l'espace aérien de la pièce, à l'écart de toutes les surfaces (par exemple, projecteur d'images suspendu au centre du hall, bien en dessous du plafond)

(b) 2 – pour une source située sur ou à proximité immédiate d'une surface de la pièce (par exemple, ouverture de ventilation installée dans le plafond, projecteur d'images suspendu directement sous le plafond, etc.)

(c) 4 – pour une source située sur ou à proximité immédiate du bord commun de deux surfaces mutuellement perpendiculaires du local (par exemple, une source sonore située au sol/plafond et adjacente au mur du local)

d) 8 – pour une source située dans le coin de la pièce.

D.11.1. Le premier terme entre parenthèses de l'équation au point D.9 de la présente annexe fait référence à la composante sonore directe qui diminue avec l'augmentation de la distance r à partir de la source sonore, et le second à la composante sonore réverbérante qui est constante dans toute la pièce et peut être réduite en augmentant l'absorption sonore globale dans la pièce, exprimée par la constante de la pièce R .

D.11.2. La distance à laquelle les composants directs et réverbérants du son sont égaux en intensité est appelée distance critique r_c comme frontière entre les zones de sons dominants directs et dominants réverbérants. À des distances plus petites que la distance critique (champ

sonore direct près de la source), la composante directe du son domine, et à des distances plus grandes que la distance critique (champ sonore réverbérant loin de la source), la composante réverbérante du son domine.

D.12. Pour les locaux au stade de la conception, la distance critique est prévue et calculée comme suit:

$$r_c = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{RQ}{\pi}}$$

D.13. La distance critique dans les pièces existantes est calculée à partir de la valeur du temps de réverbération mesurée T et de la taille de la pièce telle qu'indiquée par son volume V comme suit:

$$r_c = 0,057 \sqrt{\frac{VQ}{T}}$$

D.13.1. Ce faisant, une distance critique peut être prédite pour l'une des quatre options spécifiées pour localiser la source de son/bruit introduite dans la pièce ($Q = 1, 2, 4$ ou 8).

D.13.2. L'effet des mesures de réduction du bruit dues à une réverbération excessive de la pièce n'est perceptible que dans le champ réverbérant, c'est-à-dire à des distances de la source sonore $r > r_c$, où le niveau sonore de la source L_p est calculé de manière simplifiée, c'est-à-dire en ne tenant compte que de la composante réverbérante du son, comme suit:

$$L_p = L_W + 10 \lg \left(\frac{4}{R} \right) = L_W - 10 \lg R + 6$$

D.14. Avec N sources sonores identiques fonctionnant simultanément et situées suffisamment loin de la zone protégée ($r > r_c$ pour chaque source), le niveau total de pression acoustique $L_{p,uk}$ est calculé au point de réception comme suit:

$$L_{p,uk} = L_p + 10 \lg N$$

où L_p est le niveau de pression acoustique du son réverbérant produit par une source unique.

D.15. Avec N sources sonores qui ne sont généralement pas identiques et situées suffisamment loin de la zone protégée ($r > r_c$ pour chaque source), le niveau total de pression acoustique $L_{p,uk}$ est calculé au point de réception comme suit:

$$L_{p,uk} = 10 \lg \sum_{i=1}^N 10^{\frac{L_{p,i}}{10}}$$

où L_p est le niveau de pression acoustique du son réverbérant produit par des sources individuelles.

D.16. Aux fins de la protection contre la réverbération excessive du local, la réduction du niveau de pression acoustique du son réverbérant résultant de l'ajout de matériaux absorbant le son dans un local est calculée comme suit:

$$\Delta L = 10 \lg \frac{R_2}{R_1} = 10 \lg \frac{T_1}{T_2}$$

où:

ΔL – réduction du niveau de pression acoustique du son réverbérant à la suite de l'ajout de matériaux absorbants acoustiques

R_1 – constante de la salle dans son état existant (avant ajout de matériaux absorbants)

R_2 – constante de la pièce après l'application des mesures de protection contre le bruit, c'est-à-dire l'ajout de matériaux insonorisants; par laquelle, $R_2 > R_1$

T_1 – temps de réverbération dans le local mesuré/calculé à l'état existant (avant ajout de matériaux absorbants)

T_2 – temps de réverbération dans la pièce mesuré/calculé après l'application de mesures de protection contre le bruit, c'est-à-dire l'ajout de matériaux insonorisants; par lequel, $T_2 > T_1$.

D.17. Si la réduction requise du niveau de pression acoustique ΔL est spécifiée, la constante de la pièce R_2 à réaliser en ajoutant des matériaux insonorisants doit être calculée à partir de la réduction spécifiée du niveau de pression acoustique et de la constante du local dans l'état actuel R_1 comme suit:

$$R_2 = R_1 \cdot 10^{\frac{\Delta L}{10}}$$

D.18. En raison de l'ajout d'un matériau absorbant le son, le son réverbérant est affaibli et la limite de la zone de son principalement direct et principalement réverbérant s'éloigne de la source sonore, c'est-à-dire que la distance critique r_c augmente. La valeur de la distance critique r_{c2} après l'addition du matériau d'absorption est calculée à partir de la réduction de niveau spécifiée ΔL et de la distance critique dans l'état actuel r_{c1} comme suit:

$$r_{c2} = r_{c1} \cdot 10^{\frac{\Delta L}{20}}$$

D.19. Lors de la conception de toutes les installations et équipements pouvant être sources de bruit, il est nécessaire de:

(a) vérifier, c'est-à-dire calculer la valeur de la distance critique r_c sur la base des conditions acoustiques connues dans la pièce obtenues par conception ou mesure;

(b) retirer toutes les sources de bruit (ouvertures de ventilation et de climatisation, dispositifs d'imagerie, etc.) de la zone protégée (auditorium, scène) dans la mesure du possible, c'est-à-dire à la distance $r > r_c$;

c) pour les sources de bruit qui ne peuvent pas être suffisamment éloignées de la zone protégée ($r < r_c$), vérifier ou calculer le niveau de pression acoustique de sources spécifiques aux points de réception concernés les plus proches de ces sources; et

(d) prévoir la possibilité de faire fonctionner simultanément plusieurs sources de bruit et leur impact cumulatif sur le niveau de pression acoustique du son réverbérant et, en conséquence,

ajuster la puissance acoustique de différentes sources de bruit (par exemple, dimensionner correctement les conduits et les ouvertures de ventilation ou de climatisation pour obtenir un débit satisfaisant avec une faible vitesse d'air, prévoir l'installation d'un silencieux, mettre en œuvre des mesures de protection contre le bruit à la source sonore elle-même sous la forme d'enfermer les sources, etc.).

6. ISOLATION ACOUSTIQUE DES ÉLÉMENTS INTERNES DU BÂTIMENT ET CLOISON DE BÂTIMENT

				Conçu	Mesuré
Élément de construction du bâtiment ou de la cloison du bâtiment		Valeurs du règlement technique		Valeurs calculées	Valeurs mesurées
ID/son emplacement	Élément de construction ou cloison	Désignation de la taille [unité de mesure]			

7. ISOLATION ACOUSTIQUE DU BRUIT DES ÉQUIPEMENTS DE SERVICE

Équipement de service (ascenseur, pompe, dispositif de ventilation, compresseur, machine, etc.)				Conçu	Mesuré
		Valeurs du règlement technique		Valeurs calculées	Valeurs mesurées
ID/son emplacement	Chambre	Désignation de taille [unité de mesure]			

8. ACOUSTIQUE SPATIALE ET PROTECTION CONTRE LA RÉVERBÉRATION EXCESSIVE DES LOCAUX

Acoustique spatiale – salles de catégorie A

				Conçu	Mesuré
		Valeurs du règlement technique		Valeurs calculées	Valeurs mesurées
ID/son emplacement	Chambre	Désignation de taille [unité de mesure]			

--	--	--	--	--	--

Protection contre le bruit dû à une réverbération excessive de la pièce

				Conçu	Réalisé
		Valeurs du règlement technique		Valeurs calculées	Valeurs obtenues
ID/ son emplacement	Chambre	Désignation de la taille [unité de mesure]			OUI/NON

9 A. RESPONSABILITÉ POUR LES VALEURS PROJETÉES (À SIGNER IMMÉDIATEMENT APRÈS QUE LA CONCEPTION PRINCIPALE EST COMPLÉTÉE ET FAIT PARTIE INTÉGRANTE DE LA CONCEPTION PRINCIPALE)

	signature électronique qualifiée
Concepteur de la partie architecturale de la conception principale en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques	
Concepteur de la partie construction de la conception principale en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques	
Concepteur de la partie mécanique de la conception principale en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques	
Concepteur de la partie électrique de la conception principale en ce qui concerne la protection contre le bruit et les performances acoustiques	
Concepteur principal du bâtiment	

9 B. RESPONSABILITÉ POUR LES VALEURS MESURÉES (À SIGNER APRÈS L'ENTRÉE DES DONNÉES DE MESURE ET FAIT PARTIE DE LA DOCUMENTATION POUR L'INSPECTION TECHNIQUE)

	signature électronique qualifiée
Personne ayant effectué les mesures	
Ingénieur superviseur en chef	
Ingénieur de supervision	
Ingénieur de supervision 2	
Ingénieur de supervision 3	
...	
Ingénieur principal de la construction	
Ingénieur de chantier	
Ingénieur de chantier 2	
Ingénieur de chantier 3	
...	
Superviseur	
Superviseur 2	
Superviseur 3	
...	