

**RÈGLEMENT**  
**DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR ET**  
**L'ADMINISTRATION<sup>1)</sup>**

en date du <date de publication de la loi>

**relatif aux exigences techniques des ouvrages de protection et aux exigences techniques  
de leur utilisation<sup>2)</sup>**

Conformément à l'article 7, paragraphe 2, point 2, et paragraphe 3, point 2, de la loi du 7 juillet 1994 sur le droit de construction (Journal des lois de 2024, textes 725 et 834), il est ordonné ce qui suit:

Chapitre 1

**Dispositions générales**

**Article 1.** 1. Le règlement fixe les exigences techniques des ouvrages de protection et aux exigences techniques de leur utilisation

2. Les dispositions du règlement s'appliquent à la conception, à la construction, à l'entretien et à la modification des ouvrages de protection ainsi qu'aux équipements de construction associés.

3. Un ouvrage ou un local de protection assurant la fonction d'un ouvrage de protection, planifié et conçu comme fonction supplémentaire dans un bâtiment ou une partie de bâtiment, doit satisfaire à la fois aux exigences des règles techniques et de construction édictées sur la base de l'article 7, paragraphe 2, point 1, de la loi du 7 juillet 1994 sur la construction, ainsi qu'aux exigences supplémentaires découlant du présent règlement.

---

<sup>1</sup> )Le ministre de l'intérieur et de l'administration gère le service de l'administration publique chargé des affaires intérieures conformément à l'article 1<sup>er</sup>, paragraphe 2, point 2, du règlement du Premier ministre du 16 mai 2024 relatif au périmètre détaillé des activités du ministre de l'intérieur et de l'administration (Journal des lois, texte 738).

<sup>2</sup> )Le présent règlement a été notifié à la Commission européenne le ... sous le numéro ..., conformément à l'article 4 du règlement du Conseil des ministres du 23 décembre 2002 relatif au fonctionnement du système national de notification des normes et des actes juridiques (Journal officiel, point 2039; et Journal des lois de 2004, point 597), qui met en œuvre la directive (UE) 2015/1535 du Parlement européen et du Conseil du 9 septembre 2015 prévoyant une procédure d'information dans le domaine des réglementations techniques et des règles relatives aux services de la société de l'information (texte codifié) (JO L 241 du 17.9.2015, p. 1).

**Article 2.** Aux fins du présent règlement, les définitions suivantes s'appliquent:

- 1) ouvrage de protection - désigne une structure de bâtiment ou une partie de celle-ci destinée à protéger les personnes, les équipements, les fournitures de matériaux ou d'autres biens matériels contre les effets des dangers spécifiés en fonction de l'utilisation prévue de la structure de bâtiment;
- 2) abri - désigne un ouvrage de protection d'une construction fermée et hermétique, d'une catégorie de résistance spécifique, équipée de dispositifs de filtrage par ventilation conçus pour se protéger contre les risques résultant de catastrophes naturelles, d'incidents terroristes ou de guerres;
- 3) cachette - désigne un ouvrage de protection de construction non hermétique, d'une catégorie de résistance spécifique, conçu pour protéger contre les risques résultant de catastrophes naturelles, d'incidents terroristes ou des guerres;
- 4) abris provisoires - désigne des structures de construction autres que des abris ou des cachettes préparés ponctuellement pour la dissimulation temporaire de personnes, y compris les garages et bâtiments souterrains, les tunnels, les travaux de terrassement, les excavations, les couvertures de protection et les lieux temporaires autonomes utilisés lorsque la protection ne peut être assurée dans les ouvrages de protection.

## Chapitre 2

### Catégories d'ouvrages de protection

**Article 3.** 1. Les catégories de résistance des ouvrages de protection suivantes sont distinguées:

- 1) Abris de catégorie P avec résistance de base - protection contre:
  - a) surpression d'ondes de choc aériennes de  $0,1 \text{ MPa} > \Delta p_m \geq 0,03 \text{ MPa}$ ,
  - b) charges causées par l'effritement et la chute de parties de la structure du bâtiment,
  - c) éclats d'obus et de missiles,
  - d) rayonnement gamma provenant de retombées radioactives, garantissant un facteur d'atténuation des rayonnements gamma transmis  $K \geq 100$ ,
  - e) l'impact des incendies à l'intérieur du bâtiment où se trouve l'abri et des incendies prolongés dans la zone où se trouve l'abri,
  - f) agents de guerre toxiques, agents de guerre biologiques, agents de guerre radiologiques et substances industrielles toxiques;
- 2) abris de catégorie A à résistance accrue - répondant aux exigences spécifiées pour les abris de catégorie P et protégeant, en outre, la surpression des ondes de choc aériennes d'une valeur maximale de  $\Delta p_m \geq 0,1 \text{ MPa}$ , le choc affectant la structure et l'équipement ou, en outre, l'effet d'autres facteurs supposés de destruction;
- 3) les cachettes de catégorie 3, c'est-à-dire les protections contre les éclats d'obus, qui protègent principalement contre les effets des moyens conventionnels de destruction, en

particulier contre les contraintes causées par les décombres et les chutes de parties de la structure du bâtiment, ainsi que par les éclats d'obus et de missiles;

- 4) cachettes de catégorie 2 - satisfaisant aux exigences spécifiées pour les cachettes de la catégorie 3 et protégeant, en outre, contre les rayonnements gamma provenant des retombées radioactives, garantissant un facteur d'atténuation des rayonnements transmis par gamma  $K \geq 100$ ;
- 5) cachettes de catégorie 2 - satisfaisant aux exigences spécifiées pour les cachettes des catégories 3 et 2, et, en outre, protéger contre la surpression des ondes de choc aériennes d'une valeur maximale de  $\Delta p_m \geq 0,03$  MPa.

2. Outre leur fonction de protection de la population, des ouvrages de protection peuvent être utilisés pour assurer le fonctionnement des organismes de l'administration publique, des équipements techniques fixes destinés à des opérations ininterrompues en situation d'urgence et de crise, des réserves de matériel stratégique, des monuments mobiles, de la documentation et des archives cinématographiques de valeur, de radio et de télévision.

3. Les conditions techniques détaillées pour chaque catégorie d'ouvrage de protection sont définies à l'annexe 1 du règlement.

### Chapitre 3

#### **Exigences générales de sécurité pour les ouvrages de protection**

**Article 4.** 1. Les ouvrages de protection peuvent être partagés par des groupes de bâtiments si la distance d'un bâtiment avec des locaux conçus pour l'habitation humaine permanente ne dépasse pas 500 m.

2. Les ouvrages de protection sont prévus, conçus et exécutés comme suit:

- 1) dans les bâtiments ou autres ouvrages de construction, à leur étage le plus bas;
- 2) sous forme de constructions adjacentes à des bâtiments ou à d'autres ouvrages de construction;
- 3) sous la forme de structures libres.

3. Une dépression complète dans le sol des ouvrages de protection est requise et, s'il est techniquement difficile de remplir cette condition, des ouvrages de protection partiellement déprimés dans le sol et remblayés de l'extérieur avec une couche de terre d'au moins 70 cm sont admis.

4. La construction hors sol est autorisée lorsque les conditions hydrogéologiques ou inondation ne permettent pas ou ne rendent pas plus difficile l'enfouissement de l'ouvrage de protection dans le sol, à condition que la résistance mécanique présumée de la structure, son isolation thermique et le facteur présumé d'atténuation des rayonnements transmis par gamma soient maintenus.

5. La construction hors sol est également autorisée dans le cas des ouvrages de protection d'une capacité maximale de 25 personnes, d'installations existantes ou d'installations assemblées de composants finis, si la technologie utilisée le prévoit, à condition que la résistance mécanique présumée de la structure, son isolation thermique et le rayonnement gamma présumé dû au facteur de choc radioactif soient maintenus.

6. Les ouvrages de protection sont protégés contre les inondations dans les zones susceptibles d'être inondées, y compris en cas de fortes précipitations et d'inondations, et sont situés à l'extérieur de la zone susceptible d'être inondée à la suite de la destruction ou de la détérioration d'équipements hydrotechniques de retenue des eaux.

7. Les locaux des ouvrages de protection ne doivent pas contenir:

- 1) systèmes à gaz;
- 2) les installations de combustibles, les installations de vapeur industrielle ou de gaz et liquides comprimés, à l'exception des installations des ouvrages de protection internes;
- 3) les systèmes de passage alimentant d'autres locaux, la plomberie, le chauffage central ou les systèmes d'eau chaude.

8. Exceptionnellement, il est permis de placer les installations techniques internes au bâtiment qui sont techniquement difficiles à acheminer en dehors du périmètre de la cachette, à l'exception des installations de gaz.

9. Les distances minimales entre les ouvrages de protection et les réservoirs utilisés pour le stockage des produits pétroliers, les réservoirs de transformation et les canalisations dans les stations à combustible liquide, les réservoirs contenant du gaz de pétrole liquéfié, les gazoducs dans le sol, l'alimentation en eau, les égouts, le chauffage et l'alimentation électrique sont indiqués à l'annexe 2 du règlement.

10. Les ouvrages de protection sont protégés contre l'eau et l'humidité provoquée par les précipitations et contre les eaux souterraines en:

- 1) formant des reliefs au-dessus et à proximité de l'ouvrage de protection de manière à permettre l'écoulement de l'eau vers les zones inférieures;

2) plaçant le dessous de la dalle ou de la semelle de fondation au moins 0,75 m au-dessus du niveau maximal de la nappe phréatique, à moins qu'une étanchéité adéquate ne soit prévue;

3) si nécessaire, un système d'étanchéité ou d'évacuation est conçu.

11. L'étanchéité doit répondre aux exigences de protection:

1) dans des conditions où une charge dynamique est appliquée à l'ouvrage de protection;

2) dans des conditions de contamination des eaux souterraines par le sel et d'autres produits chimiques agressifs;

3) dans des ouvrages de protection enfouis en partie dans la nappe phréatique ou situés dans une zone d'inondation éventuelle - tout en maintenant leurs propriétés de protection en cas de rayures admissibles d'éléments de construction de l'ouvrage de protection avec fissures d'ouverture jusqu'à 1 mm.

12. Les enveloppes du rez-de-chaussée sont chauffées et isolées de manière à éviter l'humidité et la condensation de la vapeur sur les murs et les plafonds. Cette exigence ne s'applique pas aux cachettes.

## Chapitre 4

### **Exigences en matière de capacité et de surface pour les ouvrages de protection**

**Article 5.** 1. La capacité d'un ouvrage de protection, c'est-à-dire le nombre maximal de personnes susceptibles d'être abritées dans l'ouvrage de protection, est déterminée en tenant compte des conditions de sécurité et des considérations techniques et économiques en fonction de la surface de l'ouvrage de protection et du nombre de places assises et d'emplacements de repos.

2. Les ouvrages de protection sont conçus:

1) dans les limites de l'empreinte du bâtiment - avec une capacité de protection des utilisateurs du bâtiment ou du groupe de bâtiments;

2) en dehors des limites de l'empreinte du bâtiment - avec une capacité de protection des occupants de la surface pour laquelle des places de protection ont été prévues.

3. La surface utilisable par personne dans un ouvrage de protection doit garantir un logement sûr et la mobilité des personnes dans cet ouvrage de protection, compte tenu du nombre de places assises et d'emplacements de repos, et ne doit pas être inférieure à:

1) 0,6 m<sup>2</sup> par place assise - en cas de ventilation mécanique,

- 2) 1,0 m<sup>2</sup> par place assise - en cas de ventilation par gravité  
- et dans le cas d'emplacements de repos séparés, il est tenu compte de l'espace supplémentaire nécessaire pour contenir le nombre de lits prévu.

4. Les ouvrages de protection pour la protection des équipements, fournitures ou biens matériels répondent aux exigences de protection et d'utilité fonctionnelle en fonction de ce à quoi ils sont voués, compte tenu du type d'articles protégés.

## Chapitre 5

### **Exigences de résistance pour les ouvrages de protection**

**Article 6.** Les ouvrages de protection sont conçus et construits de manière à ce que les charges qui peuvent en résulter pendant la construction et l'utilisation n'entraînent pas:

- 1) la destruction de l'ensemble, ou partie, de la structure;
- 2) des mouvements et déformations d'une ampleur inacceptable;
- 3) des dommages causés à des parties de la structure, des raccords ou des équipements installés à la suite de mouvements importants d'éléments structurels;
- 4) la destruction à la suite d'un accident dont la gravité est disproportionnée par rapport à sa cause.

**Article 7. 1.** La conception de l'ouvrage de protection doit satisfaire aux conditions qui garantissent que les états limites ultimes de charge et les états limites de bon fonctionnement ne sont dépassés dans aucun de ses éléments et dans l'ensemble de la structure.

2. Les conditions de sécurité de la conception visées au paragraphe 1 sont remplies si la conception satisfait au moins aux normes polonaises de conception et de calcul et aux exigences du présent règlement.

3. Des normes autres que celles visées au paragraphe 2 peuvent être utilisées pour autant que les exigences énoncées aux paragraphes 4 à 7 soient respectées.

4. Les états limites ultimes de charge sont réputés dépassés si la structure présente un risque de sécurité pour les occupants à l'intérieur et autour de l'ouvrage de protection, et un risque de dommages aux équipements ou aux biens entreposés.

5. Les états limites de bon fonctionnement sont réputés dépassés si les exigences de performance de la conception ne sont pas respectées. Cela signifie que les éléments suivants peuvent ne pas apparaître dans la conception de la structure:

- 1) les dommages localisés, y compris les fissures susceptibles de nuire au bon fonctionnement, à la durabilité et à l'aspect de la structure, de ses parties et des parties adjacentes non conçues de la structure;
- 2) les déformations ou les déplacements qui nuisent à l'aspect de la structure et à son bon fonctionnement, y compris le fonctionnement des machines et équipements, ainsi que les dommages causés à des parties non conçues de la structure et des éléments de finition;
- 3) vibrations qui gênent les occupants ou causent des dommages à la structure, à son équipement et aux articles stockés, et limitent son utilisation aux fins prévues.

6. En ce qui concerne les états limites de bon fonctionnement des ouvrages de protection dans les zones soumises à l'influence des opérations minières, les exigences du paragraphe 5 ne s'appliquent pas aux déformations, aux dommages et aux vibrations de la structure qui résultent des impacts causés par les opérations minières.

7. Dans les zones soumises à l'influence des opérations minières, des garanties de conception sont appliquées en fonction de l'état de risque résultant des incidences prévues des opérations minières, en d'autres mots les déplacements forcés et les déformations ainsi que les vibrations du sol.

**Article 8.** La construction d'un ouvrage de protection à proximité immédiate d'une structure de bâtiment ne doit pas constituer un risque de sécurité pour les utilisateurs de la structure du bâtiment ni nuire à son bon fonctionnement.

**Article 9. 1.** Le calcul des éléments de conception des ouvrages de protection en termes de charges est effectué conformément aux normes polonaises et l'application d'autres normes est possible pour autant que les exigences énoncées à l'article 7, paragraphes 4 à 7 soient respectées.

2. Une déformation permanente des semelles de plafond et de fondation est admise, alors qu'une telle déformation n'est pas admise pour les colonnes et les parois porteuses.

**Article 10. 1.** Les structures porteuses des ouvrages de protection conçus sont calculées pour les charges suivantes:

- 1) permanentes;

- 2) variable, partiellement durable;
- 3) exceptionnelles, y compris celles résultant de la surpression des ondes de choc aériennes, des chutes et des éléments structurels tels que les poutres et déblais provenant de bâtiments voisins.

2. Les exigences détaillées pour le calcul de la structure et de la résistance des ouvrages de protection figurent à l'annexe 3 du règlement.

## Chapitre 6

### **Exigences en matière de lutte contre l'incendie pour les ouvrages de protection**

**Article 11.** Les ouvrages de protection sont conçus et construits de manière à limiter les risques d'incendie et, le cas échéant, à garantir que:

- 1) la capacité de charge de la structure est maintenue pendant un temps donné;
- 2) la propagation du feu et de la fumée à l'intérieur de l'installation est limitée;
- 3) la propagation de l'incendie aux installations voisines est limitée;
- 4) il est possible d'évacuer ou de sauver des personnes;
- 5) la sécurité des équipes de secours est prise en compte.

**Article 12.** 1. L'ouvrage de protection est une zone d'incendie distincte.

2. La densité de la charge d'incendie dans le local de l'ouvrage de protection avec tous les éléments installés des équipements techniques et d'utilité publique ne doit pas dépasser 500 MJ/m<sup>2</sup>.

3. Les sols, murs et plafonds sont constitués de matériaux incombustibles d'une classe de réaction au feu d'au moins A2-s2, d0, telle que définie dans les normes polonaises.

4. Des éléments en bois d'un diamètre d'au moins 10 cm peuvent être utilisés dans les cachettes pour la construction ou le renforcement de leur structure impliquant la sous-structure du plafond. Les caractéristiques et paramètres de ces éléments doivent au moins être conformes aux normes polonaises applicables.

5. L'utilisation de matériaux et de produits inflammables pour les finitions intérieures, dont les produits de décomposition thermique sont hautement toxiques ou intensément fumants selon la définition de la norme polonaise, est interdite.

6. L'utilisation des éléments suivants est interdite:

- 1) tapis, moquettes et garnitures suspendues;

- 2) matériaux émettant des gaz très toxiques - produits de combustion - lors d'un incendie au sens de la norme polonaise, par exemple mousses de polyuréthane, polychlorure de vinyle;
- 3) plafonds et planchers surélevés au-dessus des systèmes électriques;
- 4) installations et appareils à gaz;
- 5) réservoirs de gaz inflammables.

**Article 13.** 1. Dans le cas d'ouvrages de protection nouvellement construits ou reconstruits, les exigences supplémentaires en matière de lutte contre l'incendie énoncées aux paragraphes 2-9 sont respectées.

2. Un abri situé sous le bâtiment ou à proximité du bâtiment doit comporter des éléments de séparation coupe-feu d'un niveau de résistance au feu REI 240 au point d'impact éventuel du feu, sous réserve des dispositions du paragraphe 4.

3. Le masque situé au-dessous du bâtiment ou à proximité du bâtiment doit comporter des éléments de séparation au feu de la classe de résistance au feu REI 120 au point d'impact éventuel du feu, sous réserve des dispositions du paragraphe 4.

4. Si la capacité d'un ouvrage de protection est supérieure à 300 personnes, des zones distinctes de protection contre l'incendie d'une capacité maximale de 300 personnes sont utilisées, limitées par une cloison structurelle en béton d'une épaisseur d'au moins 40 cm et par une double porte étanche protectrice, afin d'éviter la propagation du feu et des agents de destruction en cas de défaillance ou d'endommagement de la couche de protection à l'intérieur de l'une des zones, mais cette exigence ne s'applique pas aux gares et tunnels, aux ouvrages de protection recouverts par une couche de terre d'au moins 10 mètres ou à ceux directement surmontés d'un bâtiment d'au moins 8 étages.

5. Les locaux de stockage et les locaux techniques ayant une densité de charge incendie supérieure à 500 MJ/m<sup>2</sup> sont séparés de la partie restante du bâtiment destinée à l'occupation humaine par des cloisons dont la classe de résistance au feu est d'au moins REI 120.

6. Un éclairage de secours alimenté par des salles de charge ou des batteries intégrées dans des luminaires est installé sur les voies d'évacuation.

7. Dans une construction en béton armé, la couche de calage en béton des murs extérieurs et des sols non doublés assurant une protection de l'extérieur contre l'échauffement excessif de l'armature porteuse en cas d'incendie dans l'environnement extérieur de l'ouvrage de protection a une épaisseur de 40 mm.

8. Les circuits électriques sont disposés de manière à ce que leur défaillance dans une zone d'incendie ne provoque pas de panne d'énergie dans une autre zone d'incendie.

9. Les ponceaux d'installation dans les vestibules et autres cloisons ont la résistance mécanique requise pour ces éléments, adaptée à la résistance de l'ouvrage de protection.

10. Les ponceaux d'installation dans les éléments de séparation coupe-feu ont une classe de résistance au feu EI requise pour ces éléments et une résistance mécanique adaptée à la résistance de l'ouvrage de protection.

11. Les ponceaux d'installation d'un diamètre supérieur à 0,04 m dans les parois d'un local pour lequel la classe de résistance au feu requise n'est pas inférieure à EI 60 ou REI 60 et qui ne sont pas des éléments de séparation au feu ont la classe de résistance au feu EI des murs de cet espace.

**Article 14.** 1. Les abris équipés de groupes électrogènes ou de salles de charge doivent satisfaire aux exigences supplémentaires énoncées aux paragraphes 2 à 14.

2. Les locaux techniques contenant des groupes électrogènes, des réservoirs à combustible ou des salles de charge constituent des zones d'incendie distinctes.

3. Il ne doit pas y avoir de locaux susceptibles d'exploser dans une zone coupe-feu d'un ouvrage de protection destinée à l'occupation humaine.

4. Les systèmes et équipements électriques d'un local avec le réservoir à carburant et les pompes à carburant sont utilisés dans une conception à l'épreuve des explosions si l'on s'attend à ce que des carburants susceptibles de produire des mélanges explosifs y soient utilisés.

5. Dans les salles de charge équipées de stimulateurs à hydrogène ou ayant des batteries n'émettant pas d'hydrogène, le système électrique peut être exécuté comme dans un local non explosif.

6. Les raccords du réservoir à carburant permettent d'aspirer le carburant dans des conditions d'incendie en surface, et la soupape de respiration est équipée pour empêcher l'incendie d'entrer dans la zone de gaz des réservoirs.

7. Une vanne d'arrêt est installée sur la conduite de carburant à l'intérieur de l'abri.

8. Les conduites de carburant ne doivent pas être installées sur les voies d'évacuation ou les prises d'air.

9. Le réservoir de rétention de carburant est placé sur le groupe électrogène si aucun réservoir intermédiaire n'est installé dans un local séparé.

10. Dans le local du réservoir de carburant intermédiaire, un seuil d'au moins 15 cm de hauteur et une cavité dans le sol pour récupérer le carburant déversé sont réalisés.

11. Le réservoir de carburant intermédiaire est équipé d'un indicateur de niveau de carburant.

12. Le réservoir de carburant intermédiaire est conçu de manière hermétique avec un système de ventilation vers un réservoir externe ou une sortie d'air - avec protection contre les explosions en cas d'utilisation de combustibles liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55° C ou lorsque des zones d'atmosphère explosive sont présentes.

13. Les pompes à carburant sont conçues de manière à résister aux explosions en cas d'utilisation de combustibles liquides dont le point d'éclair est inférieur à 55° C ou lorsque des zones d'atmosphère explosive sont présentes.

14. Le gazoduc ne doit pas traverser des espaces de l'abri autres que ceux de la pompe à combustible et du groupe électrogène.

**Article 15.** 1. Si le vestibule conduisant à l'ouvrage de protection est équipé d'une porte extérieure et intérieure de type protection et hermétique en tôle d'acier d'une épaisseur de  $\geq 8$  mm, conforme aux spécifiées dans les présentes conditions techniques ou prévue sur la base de catalogues d'équipements et de dispositifs utilisés en matière de protection civile précédemment applicables et dont la distance entre ces portes est d'au moins 100 cm, l'ouvrage de protection doit constituer une zone d'incendie séparée et aucune porte coupe-feu supplémentaire n'est requise.

2. Dans les abris de construction fermée et hermétique, les solutions techniques et de construction pour l'élimination des fumées ne sont pas requises si leur utilisation interrompt la continuité de la couche d'herméticité ou réduit la résistance de l'ouvrage de protection à la surpression des ondes de choc aériennes.

## Chapitre 7

### **Exigences applicables aux entrées et aux voies de circulation dans un ouvrage de protection**

**Article 16.** 1. Les entrées de l'ouvrage de protection sont conçues de manière à éviter les zones de décombres et d'autres menaces qui bloquent l'efficacité de l'entrée de manière à empêcher la destruction de deux entrées par une action unique de l'agent présumé de destruction, compte tenu de la possibilité d'utiliser l'entrée par des personnes ayant des

besoins particuliers, comme indiqué dans la loi du 19 juillet 2019 visant à garantir l'accessibilité aux personnes ayant des besoins particuliers (Journal des lois de 2022, texte 2240).

2. Les entrées de l'ouvrage de protection se composent des éléments suivants:

- 1) entrée protégée;
- 2) vestibule;
- 3) porte d'abris.

3. Pour permettre l'accès à l'ouvrage de protection, des escaliers fixes sont utilisés - avec une largeur utile minimale du vol et de l'atterrissage de 1,20 m et une hauteur de marche maximale de 0,175 m, le nombre de marches dans un vol d'escalier ne dépassant pas 17.

4. La largeur des marches fixes est calculée suivant la formule suivante:  $2h + s = 0,6$  à  $0,65$  m où «h» représente la hauteur de la marche et «s» pour sa largeur.

5. Dans les ouvrages de protection d'une capacité maximale de 50 personnes, il est permis:

- 1) escaliers fixes - d'une largeur minimale utilisable du vol et de l'atterrissage de 0,80 m, et d'une hauteur de marche maximale de 0,20 m, le nombre de marches dans un vol d'escalier ne dépassant pas 20;
- 2) escaliers en éventail, à marches ou en colimaçon - d'une largeur utile minimale du vol et de l'atterrissage de 0,8 m, et d'une hauteur de marche maximale de 0,2 m.

6. La largeur des marches en éventail est d'au moins 0,25 m, tandis que la largeur des escaliers à marches ou en colimaçon est prévue à une distance ne dépassant pas 0,4 m de la main courante de la balustrade intérieure ou de la colonne constituant la structure concentrique des escaliers.

7. Dans les ouvrages de protection conçus pour plus de 50 personnes, la largeur utile totale des vols et la largeur utilisable combinée des paliers dans les escaliers constituant l'itinéraire d'entrée où le plus grand nombre de personnes est susceptible d'être présent en même temps dans l'ouvrage de protection sont calculées proportionnellement au nombre de personnes susceptibles d'être présentes simultanément dans l'ouvrage de protection, avec une largeur d'au moins 0,6 m pour 100 personnes, mais pas inférieure à ce qui est spécifié au paragraphe 3.

8. L'entrée dans un ouvrage de protection sous forme de puits ou de glissière n'est pas autorisée.

9. Des dispositifs de levage ou d'autres dispositifs techniques permettant le transport vertical de personnes handicapées peuvent être utilisés à l'extérieur dans la zone d'accès de l'ouvrage de protection. L'installation de ces équipements ne dispense pas de l'utilisation des escaliers.

**Article 17.** 1. Une entrée protégée est un espace fermé de tous les côtés, constitué d'un plafond, de murs et d'une fondation en béton, directement adjacents aux portes extérieures de l'ouvrage de protection et protégeant l'ouverture de l'entrée des effets directs des facteurs d'endommagement de type mécanique, des agents inflammables et des rayonnements gamma.

2. Les passages sont prévus dans les axes des couloirs, les tunnels, les rampes d'accès aux voitures ou à la fin d'une volée d'escaliers en tant que section renforcée.

3. L'entrée protégée doit satisfaire aux exigences suivantes:

- 1) la résistance à la surpression des ondes de choc aériennes est au moins égale à 70 % de la résistance supposée de l'ouvrage de protection;
- 2) le plafond et les murs de l'entrée protégée ont une épaisseur minimale de 30 cm;
- 3) la longueur de l'entrée protégée doit correspondre à la largeur de l'ouverture de l'entrée et, en outre,  $\geq 1,5$  de la largeur de l'ouverture d'entrée de chaque côté de l'ouverture d'entrée;
- 4) la largeur de l'entrée protégée est  $\leq 1,5$  fois la largeur de l'ouverture de l'entrée, mais pas moins de 120 cm pour les entrées principales et au moins 90 cm pour les issues de secours et dans un ouvrage de protection d'une capacité inférieure à 25 personnes;
- 5) l'utilisation d'une entrée protégée plus large, avec une augmentation correspondante de la longueur, est autorisée de manière à protéger l'ouverture de l'entrée contre l'action directe des agents de destruction de tous les côtés.

4. Une entrée semi-protégée est un type d'entrée protégée se terminant par un espace aveugle à l'extrémité, à utiliser lorsque l'usage d'une entrée protégée ouverte sur deux côtés est difficile pour des raisons techniques ou fonctionnelles.

5. Dans les structures de protection, à l'exclusion des cachettes de catégorie 3, contre les rayonnements gamma pénétrants provenant des retombées radioactives, il convient d'utiliser les éléments suivants:

- 1) deux ruptures de trajectoire à angle droit entre l'espace ouvert situé à l'extérieur de l'installation à l'entrée et le local destiné à l'occupation humaine, ou

2) une rupture de route à angle droit au moyen de portes fournissant un facteur d'atténuation des rayonnements transmis par gamma de  $K \geq 10$ .

6. Dans les garages multilocaux et les installations de circulation souterraine ayant une fonction d'ouvrage de protection, des entrées dépourvues d'ouvrage de protection ou de semi-protection sont autorisées à condition que la rampe, le plafond au-dessus de la rampe et la zone adjacente soient aménagés de sorte que le portail d'entrée soit protégé de tous les côtés de l'action directe de l'écrasement et d'autres agents de destruction et soit situé à l'angle droit sur l'axe de la rampe ou du tunnel d'entrée.

7. S'il n'est pas possible, dans les garages multilocaux et les espaces de circulation souterrains dotés d'une fonction de protection, de protéger la porte d'entrée conformément au paragraphe 6, une zone de protection peut être réservée dans une partie de la salle de garage délimitée conformément au paragraphe 8 qui est protégée des agents externes directs de destruction, y compris les éléments détachés de la structure de la porte en cas d'endommagement mécanique.

8. Dans les garages multilocaux et les installations de circulation souterraine ayant une fonction d'abris, l'abri est prévu dans une partie de l'installation, les limites de la zone de protection envisagée sont séparées du reste de la partie non protégée de la structure du bâtiment par deux lignes horizontales de 8 à 10 cm de largeur égale à la largeur d'une ligne unique du côté:

- 1) zone de protection - une ligne verte,
- 2) autre partie non protégée du bâtiment - une ligne orange  
— le marquage est réalisé à l'aide d'une peinture de sol pour le béton ou par d'autres moyens garantissant la durabilité.

**Article 18.** 1. Le vestibule est un espace directement adjacent à l'entrée protégée; il augmente l'herméticité de l'entrée, permet la résistance mécanique présumée, assure une isolation thermique dans des conditions d'incendie et affaiblit le rayonnement gamma.

2. La porte extérieure du vestibule doit s'ouvrir vers l'extérieur et être située perpendiculairement à l'axe du couloir, de l'escalier ou de l'entrée protégée.

3. La porte intérieure du vestibule ne doit pas être située directement en face de la porte extérieure.

4. Si une entrée ou une sortie est prévue lors de l'action directe des agents mécaniques et de contamination supposés, en fonction de la résistance supposée, on utilise un ou plusieurs

vestibules équipés de portes extérieures et intérieures de type protecteur et hermétique, c'est-à-dire des serrures.

5. Si un point d'assainissement est prévu dans un ouvrage de protection, au moins deux vestibules sont utilisés avec une entrée du vestibule intérieur vers la zone propre et une entrée séparée de l'unité de décontamination, puis de la zone propre.

**Article 19.** 1. La porte menant à l'ouvrage de protection, y compris la porte intérieure du vestibule et la porte de sortie de secours, est au moins égale à la suivante dans l'ouverture libre du cadran de porte:

- 1) largeur de 0,9 m
- 2) hauteur de 2,0 m.

2. La porte menant aux locaux techniques et, dans les ouvrages de protection d'une capacité maximale de 50 personnes, la porte conduisant à l'ouvrage de protection, y compris la porte intérieure du sas, est au moins égale à la suivante dans l'ouverture libre dans le cadran de porte:

- 1) largeur de 0,8 m et hauteur de 1,8 m - dans le cas d'une porte d'entrée;
- 2) largeur de 0,6 m et hauteur de 1,2 m - dans le cas de portes de sortie de secours et d'entrée de la chambre de dilatation, et en cas d'utilisation de trappes à la sortie de secours, la plus petite dimension de l'ouverture libre est d'au moins 0,6 m.

3. Dans les ouvrages de protection d'une capacité de plus de 50 personnes, la largeur totale des portes dans l'ouverture libre des cadrans de portes constituant les entrées de l'ouvrage de protection et les sorties des chambres des abris est calculée proportionnellement au nombre de personnes pouvant s'y trouver en même temps, en supposant une largeur minimale de 0,4 m pour 100 personnes ayant la plus petite largeur de la porte dans l'ouverture libre de 0,9 m du cadran de porte.

4. Les portes menant à l'ouvrage de protection, y compris les portes intérieures du vestibule, sont ouvertes vers l'extérieur ou à la glissière, et la structure du cadran de porte est supportée sur toute sa circonférence et ancrée par des ancrages en acier dans la paroi porteuse.

5. Les ouvrages de protection doivent comporter un local séparant l'intérieur de l'ouvrage de protection de l'environnement extérieur et être équipés de portes d'accès et de portes intérieures adaptées à la structure de l'installation.

6. Dans les cachettes des catégories 2 et 3, un vestibule peut être ignoré et une porte en acier ou en bois peut être utilisée sans exigences de protection particulières si le lieu

d'occupation humaine est situé dans une partie de la cachette qui est protégée de l'action directe d'agents extérieurs de destruction et des éléments de porte détachés en cas d'endommagement mécanique ou de chute à l'intérieur de la cachette à la suite d'une explosion.

7. La hauteur maximale du seuil de porte dans les ouvrages de protection est de 0,2 m.

8. Dans les garages multilocaux et les installations de circulation souterraine ayant une fonction d'abris, il n'est pas nécessaire de disposer de portails extérieurs de conception spéciale, c'est-à-dire de protection et hermétique, si la zone de protection est prévue dans une partie marquée du local du garage et est protégée de l'action directe des agents extérieurs de destruction, y compris les éléments détachés de la structure de la porte en cas de dommage mécanique.

9. Dans les garages multilocaux dotés d'une fonction d'abri, les portes d'entrée satisfont aux exigences cumulatives suivantes:

- 1) les portails extérieurs assurent la protection et la résistance prescrites pour la porte de sécurité, au moyen de structures grillagées en tôle ou en béton armé, le vantail étant pressé contre l'encadrement de la porte et ancré dans la structure d'abris;
- 2) les portes internes séparant le vestibule de la salle de garage sont hermétiques.

10. Les exigences relatives aux portes, aux vannes automatiques anti-explosion et à certains autres dispositifs des ouvrages de protection sont énoncées à l'annexe 4 du règlement.

**Article 20.** 1. Largeur des couloirs dans l'ouvrage de protection:

- 1) est d'au moins 120 cm pour les voies de circulation principales;
- 2) est d'au moins 90 cm pour les autres passages;
- 3) permettent la circulation fluide et sûre des personnes dans l'ouvrage de protection, en tenant compte des personnes ayant des besoins particuliers visés dans la loi du 19 juillet 2019 visant à garantir l'accessibilité aux personnes ayant des besoins particuliers;
- 4) dans le cas des ouvrages de protection destinés à la protection d'équipements, de fournitures matérielles ou d'autres biens matériels, ils doivent satisfaire aux exigences en fonction de l'usage prévu de l'ouvrage de protection, compte tenu du type d'équipement à protéger ou du mode de stockage et de transport des objets.

2. La largeur des voies de circulation principales est calculée proportionnellement au nombre de personnes pouvant emprunter le couloir avec un minimum de 0,6 m pour 100 personnes, mais pas moins de 1,2 m.

3. La hauteur des voies de circulation principales est d'au moins 2,2 m, tandis que la hauteur de l'abaissement local est de 2 m, la longueur de la section de voie abaissée ne dépassant pas 1,5 m sur chaque section de la voie de circulation principale de 10 m de long.

4. Les feuilles des portes constituant la sortie de la voie de circulation principale ne doivent pas, lorsqu'elles sont entièrement ouvertes, réduire la largeur requise du couloir. Cette disposition ne s'applique pas aux portes équipées de dispositifs de fermeture automatique.

5. Pour les ouvrages de protection d'une capacité maximale de 50 personnes, les couloirs constituant les voies de circulation principales ont une largeur de 90 cm.

## Chapitre 8

### **Exigences relatives aux issues de secours dans les ouvrages de protection**

**Article 21.** 1. Dans les ouvrages de protection situées sous un bâtiment, une sortie de secours vers l'extérieur du bâtiment est requise compte tenu de la zone de sécurité contre les décombres.

2. La méthode de calcul d'une zone de sécurité contre les décombres est spécifiée à l'annexe 5 du règlement.

3. Une sortie de secours n'est pas requise lorsque les conditions cumulatives suivantes sont remplies:

- 1) l'entrée primaire est située en dehors de la zone des décombres prévus ou d'autres dangers;
- 2) la paroi extérieure de l'ouvrage de protection ne dépasse pas 10 m de long;
- 3) la capacité de l'ouvrage de protection ne dépasse pas 25 personnes.

4. La sortie de secours de l'ouvrage de protection est protégée contre les décombres et les débris, offre une protection contre les précipitations et la pénétration des eaux pluviales depuis la surface du sol, et elle doit pouvoir être ouverte manuellement par une seule personne sans recours à des vérins hydrauliques.

5. Tous les éléments de surface et souterrains des issues de secours ont une résistance mécanique d'au moins égale à la construction de l'ouvrage de protection, à l'exception de la

toiture au-dessus des escaliers pour la protection contre les précipitations qui peuvent avoir une conception légère.

6. Dans les ouvrages de protection, la sortie de secours se compose des éléments suivants:

- 1) vestibule de sortie de secours;
- 2) tunnel de sortie de secours menant à la zone de sécurité contre les décombres;
- 3) cage de sortie de secours fermé par la cheminée hors sol ou les escaliers menant à la surface du sol.

7. Dans les ouvrages de protection, exception faite des cachettes de catégorie 3, les dispositifs suivants sont utilisés pour assurer une protection contre les rayonnements gamma pénétrants:

- 1) deux ruptures de route à angle droit entre l'espace ouvert situé à l'extérieur de l'installation à la sortie de secours et le local destiné à l'occupation humaine, ou
- 2) une rupture de route à angle droit au moyen de portes fournissant un facteur d'atténuation des rayonnements transmis par gamma de  $K \geq 10$ .

**Article 22.** 1. Le vestibule de sortie de secours est le local qui sépare l'intérieur de l'ouvrage de protection de l'environnement extérieur et qui a:

- 1) des portes extérieures et intérieures répondant aux exigences correspondantes pour l'installation conformément à l'annexe 4 du règlement, ouvrant vers l'extérieur ou coulissantes;
- 2) un seuil de 0,2 m pour empêcher l'eau d'entrer dans le tunnel et le vestibule de l'ouvrage de protection.

2. Le tunnel de sortie de secours est utilisé si le vestibule de sortie de secours est situé à l'extérieur de la zone de sécurité contre les décombres et qu'il est nécessaire de déplacer la cage de sortie de secours vers la zone de sécurité contre les décombres.

3. Le tunnel de sortie de secours doit satisfaire aux exigences suivantes:

- 1) il a une largeur  $\geq 1,2$  m et une hauteur  $\geq 2,0$  m dans l'ouverture libre;
- 2) il est séparé, avec le vestibule, de la structure principale de l'abri par un joint de dilatation. Cette exigence ne s'applique pas aux abris fondés dans des sols irrigués, si leur longueur dépasse 3 mètres;
- 3) il est séparé de la cage ou de l'escalier de la sortie de secours par une cloison structurelle munie d'une porte protectrice hermétique et d'une vanne automatique contre les

explosions pour former un espace hermétique d'un volume d'au moins 3,30 m<sup>3</sup> - s'il sert également de chambre de dilatation;

4) prévoit une pente de plancher de 2 % vers la cage de sortie de secours.

4. La largeur des tunnels de sortie de secours est calculée proportionnellement au nombre de personnes pouvant être présentes dans l'ouvrage de protection en même temps, en considérant au moins 0,4 m pour 100 personnes, mais pas moins de 1,2 m.

5. Pour les ouvrages de protection d'une capacité maximale de 150 personnes, des tunnels de sortie de secours sont autorisés avec les dimensions d'ouverture claires suivantes:  $\geq 0,9$  m de largeur et  $\geq 1,2$  m de hauteur et, dans le cas de sections circulaires, diamètre intérieur  $\geq 0,8$  m.

6. Les cages de sortie de secours sont conçues sous forme d'escaliers conformément aux conditions prévues à l'article 16, de sorte que, pour le calcul de la largeur utilisable totale des escaliers et de la largeur utilisable totale d'atterrissage dans les escaliers, une largeur d'au moins 0,4 m pour 100 personnes, mais non inférieure à 1,2 m, est admise.

7. Dans les ouvrages de protection d'une capacité maximale de 150 personnes, une cage de sortie de secours satisfaisant aux exigences suivantes est admise:

- 1) elle a une largeur  $\geq 0,9$  m dans l'ouverture libre;
- 2) elle est équipée d'une échelle à cornières en acier;
- 3) elle est terminée par:
  - a) une cheminée hors sol présentant des grilles dans les parois latérales d'au moins  $0,6 \times 0,6$  m, dont l'une doit s'ouvrir vers l'intérieur et comporte une serrure de l'intérieur, et les grilles restantes ne doivent pas s'ouvrir;
  - b) une trappe en acier sans cheminée hors sol et, si elle sert également d'admission d'air avec une telle extrémité, elle est équipée d'un tuyau en acier avec une extrémité en forme de tuyauterie, courbée vers le sol ou réalisée de manière similaire pour alimenter la cage ou la section d'extrémité du tunnel de sortie de secours.

8. La cage de sortie de secours est située dans une zone de sécurité contre les décombres et dans des conditions de localisation difficiles, par exemple en cas de construction compacte; il est permis de mettre une cage verticale à l'extérieur de la zone de sécurité contre les décombres de telle sorte que le bord inférieur de l'ouverture de sortie de la cheminée soit relevé proportionnellement à la hauteur maximale des décombres fixée à 1/4 de la hauteur déterminée conformément à l'annexe 5 du règlement, mais ne dépassant pas 4,0 m.

9. Dans le cas d'un ouvrage de protection d'une capacité maximale de 150 personnes situé sous un bâtiment dont la hauteur de façade supérieure ne dépasse pas 16 m, il est permis

d'installer la cage de sortie de secours directement au niveau de la paroi extérieure du bâtiment, du bord inférieur de l'ouverture de sortie de cheminée (grille) à 1/4 de la hauteur du bâtiment, et des supports de descente sont installés sur le mur extérieur à partir d'une hauteur de 180 cm.

10. Lors de la conception d'un bâtiment compact, des passages d'urgence entre sous-sols de bâtiments sont prévus de manière à permettre le démontage de la paroi et le dégagement du passage à l'aide d'outils à main.

11. Si des escaliers sont prévus dans la solution de sortie de secours en lieu et place des cages, ils doivent se terminer au niveau du sol dans une zone à l'abri des déblais.

12. Au bas de la cage de sortie de secours - et, dans le cas des escaliers, dans la dalle inférieure du tunnel menant à la sortie de secours - un drainage individuel est assuré dans les conditions du sol et de l'eau qui sont protégées contre les inondations.

## Chapitre 9

### **Exigences concernant les locaux de fonction primaire, la zone technique, les locaux sociaux et les exigences en matière de ventilation dans les ouvrages de protection**

**Article 23.** 1. Les locaux de fonction primaire servent directement à remplir la fonction essentielle de l'ouvrage de protection et sont préparés comme suit:

- 1) les salles avec des places assises et de repos - pour les ouvrages de protection civile;
- 2) satisfaire aux exigences en fonction de l'utilisation prévue de l'ouvrage de protection, compte tenu du type d'équipement protégé ou de la manière dont les matériaux sont entreposés et transportés - dans le cas des ouvrages de protection conçus pour protéger les équipements, les fournitures matérielles ou d'autres biens matériels.

2. Les salles avec des places assises et de repos sont prévues dans les couloirs de la partie commune, les connexions souterraines entre bâtiments ou dans des locaux séparés dédiés, en dehors de la période de danger, par exemple pour les salles de gymnastique, les salles pour les poussettes et vélos, les salles de réunion pour les locataires, les salles de garage.

**Article 24.** Le nombre de sièges dans les ouvrages de protection civile est fixé à 2/3 de la capacité de l'ouvrage de protection et, en l'absence de places de repos dédiées, pour toutes les personnes présentes dans l'ouvrage de protection.

**Article 25.** Les locaux sociaux comprennent:

- 1) des chambres;
- 2) des sanitaires;
- 3) des installations de lavage.
- 4) à titre facultatif, d'autres locaux tels que les cuisines, les locaux de stockage des denrées alimentaires, les salles à manger, les salles de lavage de la vaisselle, les bureaux médicaux, les infirmeries, les fumoirs, les locaux d'isolement, les chambres de séchage des vêtements, les locaux de stockage des déchets et des ordures, les salles de radio et de télévision permettant de recevoir des communications continues et des actualités, en fonction de la capacité et de la fonction de l'ouvrage de protection.

**Article 26.** 1. Dans le cas des ouvrages de protection destinées à protéger les personnes, le nombre de places de couchage dans les ouvrages de protection est fixé pour  $1/3 + 4 \%$  de la capacité de l'ouvrage de protection.

2. Les places de repos ne sont pas nécessaires dans les cachettes prévues pour les séjours de courte durée.

3. Des salles de repos sont prévues:

- 1) dans la mesure du possible à partir de sources de bruit internes;
- 2) dans des locaux séparés - avec des cabines de quatre à six personnes - séparés par des murs légers, à l'exception d'un ouvrage de sécurité d'une capacité maximale de 25 personnes, où il est permis de prévoir des salles de repos dans le même local que les places assises.

**Article 27.** Les sanitaires doivent comporter:

- 1) dans le cas d'ouvrages de protection pour la protection des personnes - au moins un lavabo pour un maximum de 100 personnes, avec des abris nouvellement conçus fournissant un lavabo pour un maximum de 20 à 25 personnes, en tenant compte des personnes ayant des besoins particuliers, comme indiqué dans la loi du 19 juillet 2019 visant à garantir l'accessibilité aux personnes ayant des besoins particuliers;
- 2) dans le cas des abris à l'intérieur d'installations utilisant des substances industrielles toxiques et pour lesquels il est supposé que le temps de mise en œuvre complète de la fonction d'abri doit prendre une semaine ou plus - en outre, un point de traitement sanitaire avec douches pour la chasse d'eau aux substances chimiques ou à la poussière radioactive provenant de personnes entrant dans l'abri dans un nombre adapté à la

finalité et à la capacité de l'ouvrage de protection, soit au moins une douche pour un maximum de 100 personnes.

**Article 28.** Le point de traitement sanitaire, le cas échéant, est planifié dans la zone d'entrée en tant que vestibules reliés successivement:

- 1) vestiaire avec conteneurs scellés pour vêtements contaminés;
- 2) douche de décontamination;
- 3) douche hygiénique;
- 4) vestiaire avec passage au point de contrôle médical et après la zone propre, c'est-à-dire la voie de circulation principale de l'ouvrage de protection.

**Article 29.** Les installations de lavage satisfont aux exigences suivantes:

- 1) au moins une toilette à chasse d'eau ou sèche pour un maximum de 75 personnes, avec une toilette dans des abris nouvellement conçus pour 25 personnes, en tenant compte des personnes ayant des besoins particuliers, conformément à la loi du 19 juillet 2019 visant à garantir l'accessibilité aux personnes ayant des besoins particuliers;
- 2) en cas de risque élevé de défaillance du système d'approvisionnement en eau ou eau d'assainissement conçu et de l'absence d'une source d'approvisionnement en eau de secours à des fins sanitaires, des toilettes sèches de secours au lieu de conteneurs hermétiques;
- 3) sont totalement séparées des autres locaux par des sanitaires servant de vestibule interne;
- 4) dans un ouvrage de protection de plus de 75 personnes, elles sont séparées pour les hommes et les femmes.

**Article 30.** Les espaces de stockage de l'eau, de la nourriture, des médicaments, des produits de nettoyage, d'hygiène et des produits de protection individuelle sont situés dans une salle ou des locaux séparés, ainsi que dans des abris d'une capacité de plus de 25 personnes - dans des pièces séparées.

**Article 31.** Dans les abris d'une capacité de plus de 300 personnes, les locaux suivants sont prévus, avec une taille proportionnelle à la capacité de l'abri, mais d'au moins 6 à 8 m<sup>2</sup>:

- 1) salle de service de l'abri;
- 2) centre médical;
- 3) local d'isolement pour les malades;

- 4) le magasin pour les produits alimentaires ne nécessitant pas de stockage réfrigéré, un point de chauffage des repas, une salle à manger et un lave-vaisselle;
- 5) zone de stockage des déchets dans les bacs à ordures.

**Article 32.** 1. Des salles de zones techniques permettant de sécuriser le fonctionnement des équipements de l'ouvrage de protection, en fonction de la destination de l'installation, sont préparés pour:

- 1) équipements de communication et de systèmes informatiques;
- 2) équipement du système de ventilation;
- 3) les installations d'approvisionnement en eau et d'assainissement;
- 4) les installations d'approvisionnement en électricité;
- 5) les équipements de surveillance et de lutte contre l'incendie;
- 6) autres dispositifs, si cela est dû à la fonction spécifique de l'ouvrage de protection.

2. Les salles de zone technique sont fonctionnellement séparés et conçus de manière à ce que le bruit causé par les équipements techniques dans les locaux destinés à l'occupation humaine ne dépasse pas les valeurs admissibles au moins égales aux niveaux indiqués dans la norme polonaise au niveau prévu pour les cuisines et les sanitaires des appartements.

3. Les conduits des systèmes menant à des abris et passant par l'enveloppe extérieure du bâtiment sont protégés contre les cisaillements dus à des chocs structurels par l'utilisation de raccords souples, de ponceaux, de trous d'homme compensateurs ou de tuyaux de caisson.

4. Les conduits d'installation, à l'exception des ponceaux nécessaires, ne doivent pas être acheminés à l'intérieur de la structure des murs, du plafond et de la semelle de fondation.

5. La liste des normes polonaises auxquelles s'appliquent les conditions techniques des ouvrages de protection visées dans le règlement figure à l'annexe 6 du règlement.

**Article 33.** 1. L'ouvrage de protection doit disposer de solutions de ventilation adaptées au type, à la finalité et à la capacité de l'installation.

2. La ventilation dans tous les types d'ouvrages de protection doit satisfaire aux exigences suivantes:

- 1) dans les conditions d'une atmosphère extérieure non contaminée - garantir l'approvisionnement en air pur et l'élimination de l'air usagé au moins conformément à la norme polonaise relative aux exigences d'hygiène afin de permettre au nombre présumé de personnes de rester pendant une période non normale;

- 2) assure une ventilation continue des locaux par gravité ou par ventilation mécanique en dehors de la période d'occupation des personnes dans l'ouvrage de protection;
- 3) l'humidité relative de l'air intérieur ne doit pas dépasser 80 %, à l'exception d'un ouvrage de protection destiné à des séjours de courte durée pour des personnes dont la nature spécifique exclut ou entrave le maintien de l'humidité présumée, telle qu'une installation de transport souterrain adaptée ad hoc, une tranchée anti-aéronef (créneau);
- 4) le système de ventilation est protégé contre l'infiltration de gaz d'incendie en cas d'incendie d'un bâtiment;
- 5) la cheminée du bâtiment ne doit pas être utilisée comme conduit pour l'aspiration de l'air extérieur, mais peut être utilisée comme conduit d'échappement pour la ventilation par gravité, à condition qu'il soit possible d'arrêter immédiatement l'air avec des amortisseurs manuels ou des vannes à guillotine.

## Chapitre 10

### **Exigences spécifiques relatives à la ventilation dans une cachette**

**Article 34.** 1. Dans les cachettes, il convient d'utiliser les éléments suivants:

- 1) ventilation par gravité;
- 2) ventilation mécanique et ventilation par gravité supplémentaire en cas d'urgence.
  2. La ventilation par gravité dans un masque doit satisfaire aux exigences supplémentaires énoncées aux paragraphes 3 à 10.
  3. Les ouvertures d'admission d'air sont placées sur la paroi extérieure du bâtiment lorsque la distance du bord inférieur de l'ouverture d'air par rapport au niveau du sol est de 200 cm et peut être réduite dans des cas techniquement justifiés.
  4. Aucun élément combustible de la construction ou de la finition du bâtiment ne doit se trouver à proximité immédiate des ouvertures d'admission d'air.
  5. Des grilles métalliques d'ouverture d'admission d'air sont à utiliser. Les composants en plastique ne doivent pas être utilisés.
  6. Les conduits d'alimentation en air peuvent prendre la forme de tuyaux en acier fixés à la paroi extérieure du bâtiment ou être situés à l'intérieur du mur.

7. Les ouvertures d'alimentation et d'échappement sont fixées par l'utilisation combinée:

- 1) de doubles coudes des conduits de ventilation dans le mur ou de doubles coudes des conduits de ventilation dans le sol - pour la protection contre le rayonnement gamma issus des chocs radioactifs;
- 2) des portes manuelles (clapets) pour la ventilation dans les locaux, garantissant la capacité de se couper immédiatement de l'atmosphère extérieure en cas d'incendie ou de contamination, et la classe de fuite D, compte tenu des normes polonaises relatives à la résistance et à l'étanchéité des conduits;
- 3) dans les cachettes de la catégorie 1 - vannes automatiques anti-explosion situées à l'extérieur des regards ou des boîtes de visite - pour se protéger contre l'entrée d'une surpression par ondes de choc aériennes.

8. Les ouvertures d'alimentation dans le local sont placées dans le mur à une hauteur maximale de 50 cm du sol.

9. Les gaz d'échappement du local sont placés dans la paroi à une hauteur d'au moins 50 cm du plafond.

10. Les conduits d'échappement de l'air usagé sont acheminés par des canaux distincts et leur sortie est placée aussi haut que possible au-dessus du toit de la structure du bâtiment.

**Article 35.** 1. La ventilation mécanique - sans filtrage - dans les cachettes doit satisfaire aux exigences supplémentaires énoncées aux paragraphes 2 à 4.

2. Les admissions d'air et les canaux d'alimentation en air doivent empêcher la pénétration des gaz d'incendie en cas d'incendie à l'intérieur du bâtiment dans lequel se trouve la cachette, et sont situés à une distance d'au moins 8 m:

- 1) des éjecteurs de gaz d'échappement provenant des unités de production d'électricité, des sites de collecte des déchets solides, des réservoirs de déchets liquides, des évènements d'évacuation des eaux usées et d'autres équipements similaires à usage sanitaire et ménager, capables de provoquer une odeur désagréable ou une pollution atmosphérique désagréable;
- 2) des matériaux, éléments de construction ou finitions de bâtiments inflammables et dégagant beaucoup de fumée, compris comme correspondant à des classes de réaction au feu au moins équivalentes à celles spécifiées dans les normes polonaises.

3. La salle de la cachette est équipée d'amortisseurs ou de vannes hermétiques pouvant être immédiatement coupées de l'atmosphère extérieure en cas d'incendie ou de

contamination et de fuite de classe D, compte tenu des normes polonaises relatives à la résistance et à l'étanchéité des conduits.

4. Dans les cachettes de la catégorie 1 où l'alimentation mécanique de ventilation et les conduits d'échappement passent par les parois extérieures, des vannes automatiques anti-explosion placées dans un puits de contrôle ou des boîtes sont utilisées sur le côté extérieur pour protéger contre le passage de la surpression des ondes de choc aériennes.

## Chapitre 11

### Exigences spécifiques pour la ventilation dans les abris

**Article 36.** 1. Dans les abris, on utilise les éléments suivants:

- 1) ventilation mécanique avec dispositif de filtrage, équipée d'un ventilateur manuel de secours ou d'une source d'alimentation du ventilateur de secours;
- 2) filtrage mécanique suivi d'une ventilation par gravité en tant que solution de secours, avec possibilité de coupure hermétique instantanée au moyen de vannes manuelles ou de clapets d'arrêts.

2. la ventilation par gravité dans les abris doit satisfaire aux exigences énoncées aux articles 34, paragraphes 3 à 10, respectivement, comme dans les cachettes de catégorie 1.

3. Dans le système de ventilation mécanique des abris, l'admission d'air est placée dans la zone de sécurité contre les décombres avec alimentation en air via le tunnel de sortie de secours de manière à empêcher la pénétration des gaz d'incendie en cas d'incendie dans le bâtiment où se trouve l'abri, et à une distance d'au moins 8 m:

- 1) des éjecteurs de gaz d'échappement provenant des unités de production d'électricité, des sites de collecte des déchets solides, des réservoirs de déchets liquides, des événements d'évacuation des eaux usées et d'autres équipements similaires à usage sanitaire et ménager, capables de provoquer une odeur désagréable ou une pollution atmosphérique désagréable;
- 2) des matériaux, éléments de construction ou finitions de bâtiments inflammables et dégageant beaucoup de fumée, compris comme correspondant au moins aux classes de réaction au feu conformément aux normes polonaises.

4. Dans les abris d'une capacité de plus de 300 personnes, une admission d'air de secours supplémentaire est prévue à une distance aussi large que possible de l'admission d'air principale.

5. L'ouverture d'admission d'air dans le tunnel de sortie de secours ou le regard est protégée de l'extérieur par une vanne automatique anti-explosion et l'air est alimenté par un canal dans le local de la chambre de dilatation du volume suivant:

- 1) au moins  $3,30 \text{ m}^3$  - dans des abris d'une capacité maximale de 25 personnes;
- 2) au moins  $6,60 \text{ m}^3$  - dans des abris d'une capacité de plus de 25 personnes.

6. Dans les abris d'une capacité de plus de 25 personnes situé dans les limites administratives des villes, un filtre à remblais en pierre est prévu pour refroidir l'air prélevé pendant la période de filtrage par ventilation lors des incendies. Le filtre est placé sur une grille en acier constituant une structure porteuse du lit de manière à permettre l'évacuation d'air avec des boîtiers filtrants de type gabion.

7. Le lit filtrant se compose des couches principales suivantes:

- 1) couche de superstructure tenant le lit approprié, constitué de pierres d'une taille de 60 à 100 mm et de gravier à arêtes vives, de granulométrie comprise entre 10 et 20 mm et d'une hauteur d'au moins 50 mm sur la grille;
- 2) couche spécifique, présentant la capacité de filtration présumée et constituée de granulats d'un grain de 5 à 10 mm et d'une hauteur de 1 000 mm;
- 3) couche supérieure - constituée de granulats de 20 à 30 mm et d'une hauteur de 50 mm.

8. Le volume du filtre augmente en fonction de la quantité d'air fournie et est de  $2 \text{ m}^3$  du dépôt filtrant pour chaque  $300 \text{ m}^3$  d'air approvisionné. À haut risque d'incendie dans les installations industrielles, une valeur de  $6 \text{ m}^3$  du dépôt filtrant pour  $300 \text{ m}^3$  de l'air est supposé.

9. L'air de la chambre de dilatation est fourni à la chambre de filtrage par ventilation via un filtre en pierre d'un tuyau en acier dont les différentes sections sont soudées.

10. Les dimensions de la chambre de filtrage par ventilation doivent permettre l'installation et le fonctionnement du modèle spécifié de dispositif de filtrage de ventilation; toutefois, dans les abris d'une capacité de plus de 100 personnes, les dimensions de la chambre ne doivent pas être inférieures à:

- 1) largeur - 300 cm,
- 2) longueur - 500 cm,
- 3) hauteur - 240 cm

11. Un filtrage par ventilation est assuré pour permettre au nombre présumé de personnes de rester, en cas de contamination de l'atmosphère extérieure, pendant une période

de 14 jours lorsque des absorbeurs de filtres sont utilisés pour assurer une protection en cas de contamination de l'atmosphère par des substances industrielles toxiques utilisées dans les installations industrielles, en particulier l'ammoniac.

12. Les conduits d'alimentation en air du dispositif de filtrage par ventilation vers les locaux sont en tôle d'acier galvanisé ou en acier inoxydable de qualité 316 L.

13. La surpression supposée de 100-200 Pa est supposée dans les locaux par l'utilisation d'un système de ventilation d'alimentation en pression positive ou d'un système d'alimentation en pression positive/de ventilation à l'échappement afin d'empêcher la pénétration de l'air contaminé dans l'abri.

14. Pendant les périodes visées à l'article 37, paragraphe 4:

- 1) au cours de la période 1 - ventilation propre, au moins 20 m<sup>3</sup> d'air par heure et par personne doit être fourni;
- 2) au cours de la période 2 - filtrage par ventilation, au moins 3,5 m<sup>3</sup> d'air par heure et par personne est fourni.

15. Le débit d'air de la zone propre à travers la zone typiquement propre jusqu'à la zone conventionnellement sale et la zone sale visée à l'article 38, paragraphe 1, est prévu, de sorte que les amortisseurs de surpression des gaz d'échappement de l'abri pour l'éjection de l'air usagé soient placés dans une position telle que l'air usagé se déplace à travers les vestibules d'entrée jusqu'à l'extérieur.

16. Quel que soit le débit d'air à travers les vestibules d'entrée, le flux d'air provenant des locaux où des concentrations de produits chimiques ou des odeurs désagréables peuvent représenter un danger pour la vie doit également être assuré par des amortisseurs de surpression à l'échappement et des vannes automatiques anti-explosion vers l'extérieur.

17. L'éjecteur d'air est protégé contre tout dépôt direct des décombres en étant situé dans le couloir de l'entrée protégée dans le mur duquel une vanne automatique anti-explosion est placée pour protéger l'échappement d'air contre l'onde de choc.

18. Il est possible de se couper temporairement de l'environnement extérieur et de mettre fin à l'approvisionnement en air extérieur en cas d'incendie.

19. Dans le cas d'abris situés dans des conditions particulièrement défavorables en raison d'un risque d'incendie ou de contamination chimique, par exemple dans des installations pétrochimiques, la possibilité de régénération de l'air intérieur ou de

réapprovisionnement de l'air respiratoire provenant du système de stockage dans des bouteilles ou des réservoirs à air comprimé est prévue.

20. Dans le passage des conduits de ventilation à travers les cloisons du bâtiment qui sont des plans de protection et d'étanchéité à l'air, ainsi que dans les ouvertures d'alimentation et d'évacuation de la ventilation par gravité, on utilise des vannes étanches à l'air, tandis qu'il est permis d'utiliser des clapets d'arrêt utilisés dans les réseaux d'alimentation en eau ou des vannes industrielles autres que les vannes d'abri, si elles offrent la possibilité d'une fermeture hermétique immédiate.

21. Des clapets coupe-feu sont à utiliser pour les passages des canaux de ventilation à travers les cloisons des bâtiments séparant les zones coupe-feu.

22. Les conduits pour la fourniture d'air de l'extérieur vers le filtrage par ventilation sont de couleur jaune.

23. Les gaines distribuant de l'air pur dans les locaux sont marquées en bleu clair aux prises de diffusion d'air.

24. Le schéma de la solution de ventilation dans les ouvrages de protection et les flux nominaux d'air à travers les bancs filtrants en pierre sont spécifiés à l'annexe 7 du règlement.

**Article 37.** 1. Les systèmes de ventilation et les dispositifs de filtrage par ventilation à installer dans les abris, en fonction de la finalité de l'installation, de la résistance supposée et des solutions à utiliser, comprennent les dispositifs suivants:

- 1) une admission d'air protégée par une vanne anti-explosion automatique et une chambre de dilatation;
- 2) filtre de dépoussiérage brut;
- 3) préfiltre;
- 4) absorbeurs de filtres;
- 5) clapets d'arrêt;
- 6) débitmètre équipé d'un panneau de contrôle de mesure;
- 7) ventilateur équipé d'un entraînement électrique à la main ou purement électrique dans des abris équipés de leur propre source d'énergie;
- 8) gaines d'alimentation en air pour la distribution d'air pur;
- 9) volets de surpression des abris d'évacuation;
- 10) éjecteur d'air protégé par une vanne automatique anti-explosion située à l'entrée protégée;

11) équipements supplémentaires, par exemple pour la régénération de l'air, la récupération de chaleur, la climatisation.

2. Les dispositifs de filtrage par ventilation visés au paragraphe 1, destinés à des ouvrages de protection civile, ne constituent pas une technologie à des fins militaires ou policières au sens de la loi du 13 juin 2019 relative à l'exercice d'activités économiques dans le domaine de la fabrication et du commerce d'explosifs, d'armes, de munitions et de biens et technologies à des fins militaires ou policières (Journal des lois de 2023, texte 1743).

3. Les circuits de commande électroniques des dispositifs de filtrage par ventilation, s'ils sont utilisés, sont placés dans des boîtes blindées à l'aide d'un matériau bien conducteur ou ferromagnétique afin de protéger les circuits intégrés contre la destruction en cas d'impulsion électromagnétique.

4. Les dispositifs de filtrage par ventilation dans les abris doivent permettre aux personnes de rester et d'y travailler pendant les trois principales périodes de fonctionnement:

- 1) Période 1 - appelée «période de ventilation propre», où il n'y a pas de risque de contamination à l'extérieur de l'abri et où l'air est fourni sans absorbeurs de filtres;
- 2) Période 2 - appelée «période de filtrage par ventilation» lorsqu'il existe un risque de contamination à l'extérieur de l'abri et que l'air est fourni par des dispositifs de filtrage par ventilation maintenant une surpression d'au moins 100 Pa dans l'abri;
- 3) Période 3 - appelée «période d'isolement» au cours de laquelle l'abri est temporairement coupé de l'atmosphère extérieure; si l'abri permet de stocker de l'air comprimé, la surpression d'air de 10 à 20 Pa est maintenue.

5. Dans les abris conçus pour fonctionner de manière autonome dans des conditions d'isolation, les deux sous-périodes suivantes sont distinguées au cours de la troisième période de ventilation:

- 1) une sous-période prérégénérative - durant laquelle l'équipage peut survivre sans qu'il soit nécessaire d'activer des dispositifs de régénération de l'air;
- 2) une sous-période de régénération: pour la survie de l'équipage, des dispositifs de régénération de l'air ou des équipements de respiration d'air provenant d'un système de stockage d'air dans un cylindre ou un réservoir d'air comprimé sont activés.

**Article 38.** 1. Des zones propres adéquates, c'est-à-dire des locaux ou des ensembles de locaux ayant une composition physique, chimique et bactériologique identique ou similaire du microclimat, sont prévues dans des abris:

- 1) zone propre - alimentée avec de l'air frais traité provenant des conduits d'alimentation en air où le confort microclimatique et la surpression de l'air sont maintenus;
- 2) zone conventionnellement propre - pour la ventilation de laquelle de l'air après ventilation de la zone propre est utilisé;
- 3) zone conventionnellement sale - dans laquelle la pollution atmosphérique peut survenir dans une mesure qui ne met pas en danger la vie, ou des conditions qui empêchent les personnes d'y rester en raison d'un dépassement du niveau de confort par rapport, par exemple, à la température, au bruit, à l'hydrogène ou aux concentrations d'acide dans la salle des batteries;
- 4) zone sale - où des concentrations potentiellement mortelles d'agents de guerre toxiques, radioactifs et biologiques peuvent être présentes, elle nécessite l'utilisation d'équipements de protection individuelle contre la contamination.

2. La zone propre comprend:

- 1) des chambres d'hébergement pour l'occupation humaine;
- 2) des locaux de travail et de repos;
- 3) des salles d'exploitation, des salles de traitement, des locaux médicaux, etc.;
- 4) des locaux de stockage pour l'eau, la nourriture, les médicaments, etc.

3. La zone conventionnellement propre comprend:

- 1) des installations de lavage et des sanitaires;
- 2) une cuisine et une cantine;
- 3) des installations de stockage des équipements, des pièces de rechange, de l'air comprimé, etc.;
- 4) des locaux techniques dans lesquels aucune substance nocive n'est émise, notamment les locaux de ventilation principale et les appareillages de commutation électrique.

4. La zone conventionnellement sale a:

- 1) un local d'isolement pour les malades;
- 2) des locaux techniques où des substances nocives pour la santé peuvent être émises, par exemple salle des batteries, local pour le réservoir de carburant intermédiaire, station de pompage des eaux usées, etc.;

- 3) des locaux d'utilité publique;
- 4) des toilettes sèches;
- 5) des chambres filtrage par ventilation;
- 6) des locaux pour groupes électrogènes.

5. La zone sale comprend:

- 1) des vestibules d'entrée et de sortie;
- 2) des vestibules du centre de décontamination pour douches hygiéniques;
- 3) un local de stockage des vêtements contaminés;
- 4) des chambres de dilatation, une chambre du silencieux du filtre minéral;
- 5) un site d'élimination des déchets de cuisine.

6. Les locaux présentant des caractéristiques microclimatiques identiques ou similaires sont, dans la mesure du possible, regroupés de manière appropriée en unités fonctionnelles.

7. Un vestibule comportant des portes hermétiques ou de protection hermétiques est réalisé au passage vers la zone sale.

**Article 39.** 1. La ventilation du local du groupe électrogène et des autres locaux du groupe électrogène est conçue en tenant compte des exigences des paragraphes 2 à 8.

2. L'alimentation mécanique et la ventilation par aspiration sont utilisées dans les locaux des unités de production d'électricité.

3. La quantité d'air fournie doit répondre aux besoins de ventilation et de combustion; toutefois, la quantité d'air pour la ventilation du local de l'unité de production d'électricité ne doit pas être inférieure à 1,5 m<sup>3</sup>/kW de puissance installée par heure.

4. L'air secondaire provenant de l'ouvrage de protection est utilisé pour la ventilation du local du groupe électrogène au cours de la période 1 - ventilation propre - et de la période 2 - filtrage par ventilation - avec l'utilisation des amortisseurs d'échappement de l'abri pour éviter le reflux d'air, et l'utilisation de ventilateurs d'alimentation et d'échappement activés automatiquement lorsque le groupe électrogène est allumé.

5. Au cours de la période 3 - isolation - aucune ventilation du local de l'unité de production d'électricité n'est prévue.

6. L'air du moteur à combustion du groupe électrogène est alimenté par une admission d'air externe indépendante de l'admission d'air utilisée pour le système de ventilation de l'abri, à l'aide de tuyaux et de raccords en acier soudés pour assurer l'étanchéité.

7. Les tuyaux d'échappement du groupe électrogène sont constitués de tuyaux soudés en acier et sont isolés thermiquement pour réduire les gains de chaleur dans les locaux des groupes électrogènes.

8. Les admissions d'air à combustion du moteur à combustion, les gaz d'échappement et les éjecteurs d'air des salles de groupes électrogènes de puissance sont protégées de l'extérieur par des vannes automatiques anti-explosion ou des chambres de dilatation équipées de filtres à pierre d'au moins 2 m<sup>3</sup> rempli par des granulats d'un diamètre compris entre 0,03 et 0,06 m, conçus conformément à l'annexe 7 du règlement.

## Chapitre 12

### **R Exigences relatives à l'approvisionnement en eau destinée à la consommation humaine et à l'évacuation des eaux usées dans les ouvrages de protection**

**Article 40.** 1. Les ouvrages de protection sont pourvus d'eau destinée à la consommation humaine d'une quantité minimale de 9 dm<sup>3</sup> par personne et par jour, et dans le cas des installations de lavage à chasse d'eau, d'une quantité minimale de 30 dm<sup>3</sup> par personne et par jour.

2. Indépendamment de l'alimentation en eau du secteur, des abris et des cachettes de catégorie 1 d'une capacité supérieure à 300 personnes, une admission d'eau de secours est assurée au moyen d'un puits foré équipé d'une pompe submersible située dans un local séparé à l'intérieur de la couche protectrice hermétique de l'ouvrage de protection ou à proximité de l'ouvrage de protection.

3. Le puits d'inspection et les autres éléments techniques de l'admission d'eau de secours situés à l'extérieur de la couche protectrice hermétique de l'ouvrage de protection ont une résistance mécanique de la structure qui n'est pas plus faible que celle de l'ouvrage de protection, et les regards ont une résistance équivalente à celle des portes hermétiques protectrices énumérées à l'annexe 4 du règlement.

4. Les cuves d'hydrophore et les équipements de commande sont conçus dans les locaux techniques à l'intérieur de la couche protectrice hermétique de l'ouvrage de protection.

5. Si l'ouvrage de protection est équipé d'une admission d'eau de secours et d'une source d'alimentation de secours permettant de faire fonctionner l'équipement de distribution en l'absence d'alimentation extérieure, il n'est pas nécessaire de stocker de l'eau dans des citernes ou des conteneurs.

**Article 41.** 1. Les systèmes d'alimentation en eau sont conçus de manière à assurer l'alimentation en eau de l'ouvrage de protection est adapté à l'utilisation prévue, au moins conformément aux prescriptions de la norme polonaise et aux paragraphes 2 à 12.

2. Les systèmes d'alimentation en eau sont installés à la surface des murs ou des plafonds et sont munis de vannes d'arrêt installées dans des espaces facilement accessibles dans le local au point d'entrée de l'ouvrage de protection.

3. Les systèmes d'alimentation en eau ne doivent pas être acheminés à travers des plafonds, des chambres de dilatation, des chambres de prénettoyage de l'air, des chambres de groupes électrogènes et des réservoirs de carburant.

4. Les conduits passant par les couches de protection, les lignes d'herméticité ou entre les zones d'incendie sont réalisés à l'aide de ponceaux étanches et résistantes au feu.

5. Dans les abris présentant une résistance à la surpression par ondes de choc aériennes  $\Delta \geq 0,05$  MPa, le raccordement au système externe d'alimentation en eau permet un déplacement mutuel des tuyaux de 15,0 cm verticalement et de 3,0 cm horizontalement sans détruire le raccordement.

6. Le système d'alimentation en eau est équipé de vannes de vidange et d'évacuation permettant un écoulement complet de l'eau du système en cas de non-utilisation de l'eau pendant plus d'une semaine.

7. Dans les ouvrages de protection souterrains, le débit ou la circulation constants de l'eau dans le système d'alimentation en eau de l'ouvrage de protection est assuré par un raccordement approprié au système du bâtiment.

8. La fourniture d'eau chaude sanitaire, si elle est prévue, est possible en utilisant:

- 1) un dispositif de chauffage monté directement au point de robinet;
- 2) un raccordement à un système d'eau chaude satisfaisant aux exigences du paragraphe 2.

9. Le système de distribution d'eau chaude doit permettre d'obtenir de l'eau aux points de robinet à une température d'au moins 55° C et de 60° C au plus, ainsi que la désinfection par méthode chimique ou physique, y compris l'application périodique de la méthode de désinfection thermique, sans compromettre la durabilité du système et des dispositifs qui y sont utilisés.

10. Pour procéder à la désinfection thermique visée au paragraphe 9, il est nécessaire de veiller à ce que la température de l'eau aux points de robinet ne soit pas inférieure à 70° C ni supérieure à 80° C.

11. Le système d'alimentation en eau est marqué:

- 1) dans le cas d'un système d'eau froide - en vert;
- 2) dans le cas d'un système d'eau chaude - en rouge.

12. Les ouvrages de protection sont équipés de systèmes de drainage en cas de défaillance de l'approvisionnement en eau ou d'inondations.

**Article 42.** 1. Le système d'assainissement des ouvrages de protection doit satisfaire aux exigences énoncées au moins dans les normes polonaises applicables à ces systèmes et aux conditions énoncées dans le présent chapitre.

2. Des systèmes d'assainissement séparés pour les eaux usées municipales, les eaux de procédé chauffées et le nœud de traitement sanitaire spécial non raccordé à l'intérieur du contour de l'ouvrage de protection sont utilisés.

3. Les eaux usées domestiques sont rejetées dans les installations d'assainissement et, en l'absence de telles installations, dans des citernes autres que des citernes de drainage situées à l'extérieur de l'ouvrage de protection.

4. Les égouts des ouvrages de protection neufs, reconstruits ou rénovés sont équipés d'une protection contre le reflux des eaux usées domestiques afin de protéger les locaux contre les inondations, et ils sont situés dans le puits d'inspection et satisfont au moins aux prescriptions de la norme polonaise.

5. Les volets de protection contre le reflux des eaux usées domestiques sont en acier inoxydable à protéger contre les rongeurs.

6. À proximité immédiate de la protection contre le reflux des eaux usées domestiques, un piège collectif est utilisé dans le puits d'inspection.

7. Des pièges secs sont utilisés pour les égouts de sol dans les sanitaires et les bacs à douche.

8. Les systèmes d'assainissement ne doivent pas être acheminés par des plafonds, des chambres de dilatation, des chambres de prénettoyage de l'air, des salles de groupes électrogènes et des réservoirs de carburant.

9. Pour le passage des conduites d'assainissement à travers les cloisons des bâtiments qui sont des plans de protection, d'étanchéité à l'air et de séparation coupe-feu, des ponceaux sont utilisés pour assurer l'étanchéité à l'air et la résistance au feu.

10. Les tuyaux d'évacuation du système d'évacuation des eaux usées sont acheminés vers:

- 1) le local sanitaire de l'ouvrage de protection - bouclé par un filtre à carbone pour évacuer le système d'évacuation des eaux usées;
- 2) à l'extérieur de l'ouvrage de protection - par un ponceau dans la paroi extérieure, une vanne automatique anti-explosion, une boîte de raccordement et un conduit de ventilation se terminant au-dessus du niveau du sol, au-dessus de l'ouvrage de protection à une distance horizontale d'au moins 8 m de l'admission d'air la plus proche.

11. Un drainage individuel est assuré à l'entrée et à la sortie de secours, en fonction des conditions du sol et de l'eau, à l'abri du retour d'eau.

12. Le système d'assainissement peut être exécuté dans des ouvrages de protection dans lesquels le débit des eaux usées par gravité n'est pas possible pendant une courte période, à condition qu'une station de pompage des eaux usées soit installée au moins conformément aux prescriptions de la norme polonaise relative à la conception des stations de pompage des eaux usées dans les systèmes d'assainissement par gravité à l'intérieur des bâtiments.

13. Dans les abris de catégorie A, les raccordements du système d'assainissement doivent en outre être protégés par une vanne automatique anti-explosion ou trois regards d'expansion reliés en série, situés à l'extérieur de l'abri et protégeant l'installation à l'intérieur de l'abri de l'onde de choc aérienne.

14. Les regards visés au paragraphe 13 doivent comporter un diamètre intérieur  $\geq 1$  m, des couvertures en béton armé et des regards étanches aux explosions dans lesquels les trous d'évacuation des égouts ont une résistance  $\geq 200$  kN/m<sup>2</sup> la protection du dessus par des plaques en béton est admise.

15. La conception des regards visés au paragraphe 13 et leur couvercle doivent présenter une résistance mécanique adaptée à la résistance supposée de l'abri à la surpression des ondes de choc aériennes.

## Chapitre 13

### **Exigences relatives à l'alimentation électrique des ouvrages de protection**

**Article 43.** 1. Les ouvrages de protection sont équipés d'un système électrique répondant au moins aux exigences des normes polonaises applicables à ces systèmes et aux conditions énoncées dans le présent chapitre.

2. Les éléments suivants sont utilisés dans le système électrique:

- 1) des connecteurs du système électrique qui permettent de se déconnecter du secteur, situés à un endroit accessible et protégés contre les dommages, les influences atmosphériques, les interférences de personnes non autorisées ainsi que l'effet des éclats de bombes et des missiles;
- 2) un conducteur de protection et neutre séparé dans les circuits de distribution et de consommation;
- 3) des dispositifs de protection à courant résiduel complétant la protection de base contre les chocs électriques et la protection contre l'incendie, provoquant, en cas de défaillance, l'arrêt automatique de l'alimentation électrique;
- 4) les disjoncteurs de surintensité dans les circuits de consommation;
- 5) le principe de sélectivité en matière de sécurité;
- 6) le principe de routage du câblage électrique en lignes droites, parallèlement aux bords des murs et des plafonds;
- 7) câblage électrique comportant des conducteurs faits exclusivement de cuivre, si leur section transversale n'excède pas  $0,01^2$ ;
- 8) Dispositifs de protection contre les surtensions
- 9) circuits séparés pour: éclairage, prises générales, ventilateurs, équipements de chauffage, équipements informatiques, circuits de réception de dispositifs nécessitant une protection individuelle, circuit pour les systèmes externes dans la zone d'accès à la porte extérieure.

3. Les installations électriques sont installées sur la surface des murs ou des plafonds.

4. Le câblage électrique, à l'exception des conduites nécessaires, ne doit pas être dirigé à l'intérieur de la structure des murs, du plafond et de la semelle de fondation.

5. Les conduits des systèmes passant par les cloisons extérieures du bâtiment sont protégés contre les cisaillements dus à des chocs sur la structure par l'utilisation de raccords souples, de ponceaux, de regards compensateurs ou de tuyaux de blindage permettant le déplacement mutuel du corps de l'installation par rapport au système au sol sans détruire le raccordement.

6. La disposition du paragraphe 5 ne peut pas être utilisée pour dissimuler des lieux.

7. Les ponceaux d'installation dans les murs et plafonds extérieurs sont protégés contre les effets directs des agents de destruction, en particulier les éclats d'obus, les ondes de choc

aériennes et les rayonnements gamma transmis par des perturbations radioactives à l'aide d'une couche de sol protectrice ou d'au moins deux coudes à angle droit.

8. Un éclairage de secours ou une autre solution permettant de fournir un éclairage électrique en cas de panne de courant primaire est prévu comme solution de secours en cas d'urgence.

9. Les systèmes d'éclairage des ouvrages de protection sont conçus et construits au moins conformément aux exigences énoncées dans les normes générales et les normes d'éclairage d'urgence polonaises.

10. Les dispositions des paragraphes 8 et 9 ne peuvent pas être utilisées pour dissimuler des lieux destinés à des séjours de courte durée.

**Article 44.** 1. Dans les abris nouvellement aménagés d'une capacité de plus de 150 personnes, une alimentation de secours est fournie par des groupes électrogènes situés dans la salle des groupes électrogènes.

2. La puissance du groupe électrogène doit assurer le fonctionnement de tous les équipements nécessaires au fonctionnement de l'ouvrage de protection.

3. Les groupes électrogènes sont conçus comme suit:

- 1) à l'intérieur de la couche de protection, séparé de la partie restante de l'ouvrage de protection par des murs et des plafonds présentant une classe de résistance au feu REI 120, un vestibule fermé par une porte de classe de résistance au feu EI 60 et une classe antifumée de S 200;
- 2) dans un ouvrage de protection distincte pour un groupe électrogène alimentant un ou plusieurs ouvrages de protection en énergie.

4. Le groupe électrogène est installé dans un local séparé du reste de l'abri ou masquant par des murs et des plafonds de résistance au feu REI 120 et d'une porte verrouillable de classe de résistance au feu EI 60 et de classe S 200.

5. La ventilation du local du groupe électrogène et des autres locaux du groupe électrogène est conçue en tenant compte des conditions spécifiées à l'article 39.

6. Dans un local où un réservoir à carburant interne ou des pompes à carburant sont utilisés, des systèmes et équipements électriques sont utilisés pour une conception anti-explosion.

7. En cas d'utilisation d'un réservoir de carburant extérieur ou d'une pompe à carburant externe, leur conception doit permettre de puiser du carburant dans des conditions d'incendie sur la surface en utilisant:

- 1) le réservoir de carburant ou la pompe est complètement enfouie dans le sol, avec une couche de sol d'au moins 1,5 m d'épaisseur;
- 2) le regard vers le réservoir de carburant ou le carter de pompe ayant une résistance telle que la porte protectrice hermétique figurant à l'annexe 4 du règlement;
- 3) soupape de respiration du réservoir de carburant protégée par un panier métallique rempli de granulats d'un diamètre de 0,03 à 0,06 m.

8. Une vanne d'arrêt située dans un endroit facilement accessible dans le local du groupe électrogène est installée sur la ligne de carburant.

9. Les pompes à carburant sont utilisées pour la conception résistante aux explosions.

10. Le système d'alimentation en carburant ne peut traverser d'autres locaux de l'ouvrage de protection, sauf dans les locaux où se trouvent des pompes à combustible ou un groupe électrogène.

11. Les groupes électrogènes installés dans des ouvrages de protection doivent satisfaire aux conditions suivantes:

- 1) est conçu pour fonctionner sans trouble à des températures ambiantes comprises entre 5° C et 50° C;
- 2) doivent présenter un degré élevé d'étanchéité aux gaz, c'est-à-dire ne pas émettre d'échappement dans le local et ne pas utiliser d'air ambiant;
- 3) le volume de fonctionnement de l'unité ne doit pas dépasser 110 dB (A) à une distance d'1 m de l'unité;
- 4) est adapté au refroidissement pendant la période 3 - isolation;
- 5) sont adaptés pour être raccordés aux conduites flexibles d'alimentation, d'eau et de rejet d'air de manière à assurer une protection contre les effets de mouvements soudains de l'abri souterrain.

12. L'eau provenant de l'admission d'eau propriétaire ou d'autres solutions est utilisée pour refroidir les groupes électrogènes installés dans des ouvrages de protection, à condition que l'impénétrabilité de la surpression d'air et d'ondes de choc aériennes contaminée depuis l'extérieur vers l'ouvrage de protection soit assurée.

13. Le raccordement parallèle d'un ouvrage de protection à l'installation et micro-installation de cellules photovoltaïques et de petites éoliennes, situés soit sur les bâtiments conformément à l'article 43, paragraphe 1, soit directement au sol, est autorisé.

## Chapitre 14

### **Exigences en matière de chauffage pour les ouvrages de protection**

**Article 45.** 1. Le chauffage est prévu dans les ouvrages de protection pour assurer les conditions suivantes dans les locaux:

- 1) température de l'air requise - 16° C à 26° C;
- 2) humidité de l'air requise - inférieure ou égale à 80 %, également en dehors des périodes d'utilisation des ouvrages de protection.

2. Le maintien de la température et de l'humidité requises n'est pas nécessaire dans le cas d'ouvrages de protection destinés au séjour de courte durée de personnes dont les caractéristiques particulières rendent impossible ou difficile le maintien de la température ou de l'humidité supposées, telles que les fossés anti-aéronefs, ou les installations souterraines adaptées ad hoc.

3. Les ouvrages de protection peuvent être chauffés:

- 1) électriquement - par des poêles muraux, des dispositifs de chauffage dans les systèmes de ventilation et dans les installations où il est difficile de maintenir la température de l'air fixée - par des dispositifs de chauffage à infrarouge muraux, c'est-à-dire des lampes à quartz;
- 2) par chauffage central à partir d'une sous-station thermique ou d'une chaudière interne ou externe;
- 3) par un système utilisant des pompes à chaleur.

4. Dans le cas du chauffage de l'eau, les exigences supplémentaires suivantes s'appliquent:

- 1) des vannes d'arrêt sont installées sur l'alimentation et le retour, dans un endroit facilement accessible à l'intérieur de l'ouvrage de protection;
- 2) des systèmes de chauffage de l'eau sont installés sur la surface des murs à une hauteur ne dépassant pas 0,5 m du sol du local ou de la couche isolante du sol;
- 3) les systèmes de chauffage de l'eau ne peuvent être acheminés par des plafonds, des chambres de dilatation et des chambres de prétraitement de l'air.

## Chapitre 15

### **Exigences relatives aux équipements de contrôle et de mesure dans les ouvrages de protection**

**Article 46.** 1. Les ouvrages de protection disposent d'un équipement de commande et de mesure permettant:

- 1) de détecter et mesurer les concentrations de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone dans l'air - signal électronique;
- 2) de mesurer la température et l'humidité de l'air - hydrographe avec thermomètre;
- 3) d'écouter les communications d'urgence dans le cadre de l'avertissement général et de l'alerte - un récepteur radio fonctionnant dans la bande FM 87.5-108 MHz avec possibilité d'alimentation électrique par batterie ou batterie rechargeable et une antenne dans la cage de la sortie de secours.

2. Les ouvrages de protection peuvent être équipés, à titre facultatif, d'équipements de commande et de mesure en fonction des besoins découlant des spécificités et de la finalité de l'ouvrage de protection:

- 1) mesurer la quantité d'air approvisionné - débitmètres;
- 2) pour mesurer la contamination radioactive - instruments dosimétriques;
- 3) mesurer la contamination chimique - dispositifs d'identification ou de signalisation chimiques;
- 4) pour mesurer la surpression d'air - manomètres différentiels.

## Chapitre 16

### **Exemples de solutions de protection dans la construction de logements unifamiliaux**

**Article 47.** 1. Dans les bâtiments unifamiliaux jusqu'à deux étages au-dessus du sol, à l'exclusion des greniers en bois, la protection contre les effets des tempêtes, des cyclones, des tornades et des menaces militaires peut être assurée par le respect combiné des conditions suivantes:

- 1) la planification d'une ou de plusieurs salles de sécurité, sans fenêtres, entièrement enfoncées dans le sol ou blindées par une digue;
- 2) la planification d'une fenêtre d'évacuation ouvrant vers l'intérieur en tant qu'issue de secours à l'extérieur du local de sécurité dans le couloir ou dans la salle immédiatement adjacente;

- 3) assurer une ventilation gravitationnelle par des ouvertures d'alimentation dans les murs, fermées par des glissières à guillotine, et des ouvertures d'évacuation dans des conduits de cheminée séparés, si une ventilation mécanique est prévue dans le bâtiment; la ventilation par gravité doit servir de secours en cas de panne de courant;
- 4) dans la mesure où cela est techniquement et économiquement réalisable:
  - a) l'utilisation d'un plafond d'une résistance  $\geq 10$  kN/m au-dessus du local de sécurité et le passage à l'issue de secours,
  - b) l'utilisation de murs renforcés, par exemple en béton armé ou en blocs silicates, dans le local de sécurité et le passage à l'issue de secours, ainsi que le raidissement du système structurel,
  - c) séparation d'une zone incendie comprenant un local de sécurité et un passage vers l'issue de secours, séparé du reste du sous-sol ou du bâtiment par des portes coupe-feu de classe EIS 60 ou plus.

2. Dans les bâtiments sans sous-sol, la fonction d'un local de sécurité peut être assurée par un local sans fenêtre séparé par des murs porteurs situés au rez-de-chaussée, tel qu'un local d'alimentation, directement relié à un local ou un vestibule équipé d'une fenêtre d'évacuation, ces locaux étant séparés des autres parties du bâtiment par des portes coupe-feu de classe EIS 60 ou plus.

3. L'utilisation des locaux de sécurité visés aux paragraphes 1 et 2 n'est pas obligatoire, à moins que le plan local de zonage ou la décision de zonage ne prévoient une telle exigence dans une zone donnée en raison de la localisation de la parcelle à une distance de 1 500 m des limites de la zone fermée nécessaire à la défense et à la sécurité de l'État, visée à l'article 2, paragraphe 9, de la loi géodésique et cartographique du 17 mai 1989 (Journal des lois de 2023, textes 1752, 1615, 1688 et 1762).

4. Les méthodes de sécurisation des ouvertures de fenêtres sur les sites d'abris d'urgence sont spécifiées à l'annexe 8 du règlement.

## Chapitre 17

### **Exigences techniques pour l'adaptation des systèmes de transport ferroviaire souterrain au fonctionnement d'un ouvrage de protection**

**Article 48.** 1. Les ouvrages de protection des systèmes de transport ferroviaire souterrain - qui sont censées désigner des installations entièrement inondées de sous-voies, de tramways souterrains et de voies ferrées souterraines - doivent satisfaire aux exigences techniques spécifiées pour les ouvrages de protection, compte tenu des exigences techniques spécifiques énoncées dans le présent chapitre.

2. Les dispositions du présent règlement ne s'appliquent pas aux exigences techniques applicables aux systèmes de transport ferroviaire souterrain ayant une fonction d'abri en ce qui concerne:

- 1) la sécurité incendie dans les locaux destinés au public;
- 2) protection contre l'eau et l'humidité contre les précipitations et les eaux souterraines;
- 3) Sécurité des systèmes électriques

3. En ce qui concerne les exigences techniques spécifiées au paragraphe 2, des dispositions distinctes précisant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les ouvrages de construction et leur emplacement sont applicables.

4. Les ouvrages de protection nouvellement conçus dans les systèmes de transport ferroviaire souterrain doivent satisfaire aux exigences applicables aux abris de catégorie A sous réserve du paragraphe 6.

5. Les installations existantes des systèmes de transport ferroviaire souterrain adaptés aux fonctions d'abris ou de cachettes doivent satisfaire aux exigences applicables aux abris de catégorie 1 ou A sous réserve du paragraphe. 6.

6. Il est permis d'installer des dispositifs de filtrage par ventilation sans absorbeurs de carbone dans les ouvrages de protection visés aux paragraphes 4 et 5 si la possibilité technique de les équiper de filtres à carbone est prévue.

7. Des logements pour la population sont prévus sur les quais de la gare et dans les vides techniques, ainsi que dans les tunnels.

8. Les ouvrages de protection des systèmes de transport ferroviaire souterrain sont constitués de secteurs de protection compris comme des parties délimitées de l'installation d'une longueur n'excédant pas 5 km et ne comportant pas plus de 3 gares.

9. La surface utilisable par personne doit assurer le séjour et le déplacement en toute sécurité des personnes dans l'ouvrage de protection, compte tenu de la surface occupée par les véhicules de transport dans leur nombre maximal autorisé sur les itinéraires, et ne peut être inférieure à:

- 1) dans les gares: 0,6 m<sup>2</sup> par personne;
- 2) dans les tunnels: 1,5 m<sup>2</sup> par personne.

10. Les secteurs de protection sont délimités par des fermetures protectrices et hermétiques sectorielles répondant à la résistance mécanique des ouvrages de protection et à

leur herméticité, situées dans des chambres des tunnels de route ou dans des chambres à la jonction de la gare et du tunnel.

11. Pour les fermetures hermétiques de protection sectorielles et les fermetures situées dans des pièces où il y a un drainage, des solutions sont envisagées pour permettre l'écoulement de l'eau de drainage sous la fermeture hermétique de protection, avec la possibilité de bloquer étroitement l'écoulement à l'aide d'un dispositif télécommandé qui répond aux hypothèses de la résistance mécanique de l'abri et de son herméticité, et qui dispose d'une indication de la fermeture.

12. Les passages de câbles traversant le plan de fermeture de secteur sont réalisés à l'aide de ponceaux étanches au feu et à l'air qui répondent aux hypothèses sur la résistance mécanique de l'abri et son herméticité.

13. Les entrées des secteurs de protection sont réalisées sans entrée protégée et sont équipées des éléments suivants:

- 1) une fermeture unique et étanche protectrice répondant aux exigences applicables aux portes protectrices hermétiques, comportant une commande électromécanique, une télécommande et un signal d'état verrouillé, protégeant les entrées des passagers, les chambres des ventilateurs et les portails d'entrée des tunnels;
- 2) un vestibule équipé d'une porte de protection hermétique, conçu comme un contournement de la fermeture de protection hermétique, permettant d'entrer et de sortir de l'ouvrage de protection avec une entrée de passagers masquée, à raison d'au moins un vestibule par station;
- 3) porte protectrice hermétique équipée d'un signal d'état verrouillé au service et d'entrées techniques conduisant à la partie de la sécurité constituant le secteur de la sécurité;
- 4) matériel de levage divisé en:
  - a) équipement extérieur desservant la zone d'accès au secteur de protection;
  - b) équipements internes desservant les locaux d'occupation des personnes, situés en dessous du sol et à l'intérieur de la couche de protection et d'herméticité.

14. Une issue de secours équipée de deux fermetures étanches protectrices séparées par un vestibule, située à l'entrée des passagers ou au portail du tunnel, est utilisée dans chaque secteur de protection.

**Article 49.** 1. Pour chaque secteur, l'approvisionnement en eau potable et technique est assuré par deux puits profonds - un puits principal et un autre de réserve, alimentant la structure de sécurité indépendamment du réseau externe d'approvisionnement en eau.

2. La distribution en eau potable est assurée par des robinets pour l'approvisionnement en eau, à raison d'un robinet pour 200 personnes:

- 1) dans un tunnel, au moyen d'un gazoduc équipé de robinets tous les 30 m;
- 2) dans les gares - au moyen de robinets fixes ou de puits reliés à une montante portative avec un robinet.

3. Les canalisations passant par la couche de fermeture du secteur doivent comporter des vannes manuelles placées de part et d'autre de la fermeture.

4. Le système d'alimentation en eau alimente le système de lutte contre l'incendie et le système de refroidissement du groupe électrogène séparément ou raccordé au système d'alimentation en eau potable.

5. Les toilettes à usage public sont placées à l'intérieur de l'ouvrage de protection à des distances ne dépassant pas 500 m dans le tunnel, une toilette par station.

6. Les installations de lavage satisfont aux exigences suivantes:

- 1) dans les tunnels: au moins une toilette à chasse d'eau pour 100 femmes et 200 hommes, et un urinoir pour 200 hommes;
- 2) dans les stations: au moins une toilette à chasse d'eau pour 75 femmes et 150 hommes, et un urinoir pour 150 hommes.

7. Dans les toilettes, une ventilation mécanique est prévue pour évacuer l'air du local des toilettes dans le tunnel à travers un absorbeur de gaz, en supposant que le volume d'air retiré de la toilette soit de 50 m<sup>3</sup>/h par toilette.

8. Une alimentation électrique de secours par pompe et une pompe de secours sont prévues pour les systèmes de drainage et d'assainissement des eaux souterraines.

**Article 50.** 1. Un ensemble de groupes électrogènes ou de groupes électrogènes individuels est prévu à chaque station pour chaque secteur de protection dont la puissance totale doit assurer le fonctionnement de tous les équipements nécessaires au fonctionnement du secteur protection et satisfaire aux exigences d'emplacement suivantes:

- 1) en cas d'utilisation d'un ensemble centralisé de dispositifs de filtrage par ventilation, un ensemble de groupes électrogènes situés entre les voies de route au lieu des voies latérales est prévu;
- 2) en cas d'utilisation d'un ensemble décentralisé de dispositifs de filtrage par ventilation - des groupes électrogènes uniques sont prévus pour chaque station dans des chambres adjacentes à la station entre les tunnels de route;

3) pour les voies ferrées souterraines et les tramways souterrains, les groupes électrogènes sont prévus dans un ouvrage de protection technique distinct relié par une liaison souterraine à l'ouvrage de protection motorisée, répondant aux mêmes exigences de résistance et d'herméticité que l'ouvrage de protection motorisée.

2. Pour chaque secteur de protection, des jeux de filtrage par ventilation réalisés de manière décentralisée ou centralisée sont planifiés en fonction de leur emplacement:

- 1) des ensembles décentralisés de dispositifs de filtrage par ventilation sont placés dans des chambres à chaque station de métro;
- 2) les ensembles centralisés de dispositifs de filtrage par ventilation sont placés dans des vides technologiques au-dessus des voies latérales;
- 3) pour les voies ferrées souterraines et les tramways souterrains, les ensembles de dispositifs de filtrage par ventilation sont prévus dans un ouvrage de protection technique distinct relié par une liaison souterraine à l'ouvrage de protection motorisée et répondant aux mêmes exigences de résistance et d'herméticité que l'ouvrage de protection motorisée.

3. Pour les chemins de fer souterrains et les tramways souterrains, un dispositif de protection technique distinct peut être constitué par les ensembles centralisés d'unités de filtrage par ventilation et de groupes électrogènes.

**Article 51.** 1. Les groupes électrogènes sont composés:

- 1) de salles de production d'électricité;
- 2) de stockage de carburant
- 3) de stations de pompage de carburant;
- 4) de salle des puits profonds;
- 5) d'un local pour les systèmes d'extinction automatique d'incendie;
- 6) stockage
- 7) atelier;
- 8) centrale téléphonique;
- 9) local du ventilateur;
- 10) salle de commande équipée, dans la mesure du possible, de dispositifs de commande et de direction à l'extérieur du local du groupe électrogène;
- 11) local social pour le service, dans la mesure du possible, à l'extérieur du local générateur d'électricité;

12) en fonction de la technologie des moteurs dans les groupes électrogènes - salle des compresseurs ou salle des batteries.

2. L'eau provenant d'un puits profond est utilisée pour refroidir les groupes électrogènes d'électricité et la salle des groupes électrogènes d'électricité.

3. Pour les groupes électrogènes, un système de refroidissement indirect avec rejet d'eau dans le réseau d'assainissement ou utilisant des refroidisseurs est adopté. Les refroidisseurs nécessitent la construction d'une chambre de refroidissement supplémentaire raccordée à la surface par un canal de ventilation équipé de vannes automatiques anti-explosion.

4. Le volume du réservoir desservant le système de refroidissement des groupes électrogènes est calculé en tenant compte de la puissance totale des systèmes de refroidissement.

5. Les conduites d'alimentation, les conduites pour le fluide et le moteur du radiateur sont protégées contre les dommages mécaniques et thermiques.

6. La sortie des gaz d'échappement des groupes électrogènes ne doit pas se trouver à moins de 30 m de l'admission d'air.

7. Les admissions d'air et les éjecteurs d'échappement des groupes électrogènes sont protégés par des vannes anti-explosion automatiques et une chambre de dilatation.

8. Des équipements fixes d'extinction de l'incendie sont utilisés dans le local du groupe électrogène et être automatiquement activés au début d'un incendie.

9. L'éclairage principal et l'éclairage de secours seront utilisés dans les secteurs de protection avec la possibilité d'alimenter en énergie les groupes électrogènes.

**Article 52.** 1. Les systèmes de ventilation des systèmes de transport ferroviaire souterrain ayant une fonction d'abri doivent offrir des conditions de vie et de travail aux personnes pendant les trois principales périodes d'exploitation:

- 1) Période 1 - appelée «période de ventilation propre», lorsqu'il n'y a pas de risque de contamination à l'extérieur de l'abri et que l'air est fourni en contournant les absorbeurs des filtres par la voie, la gare et les locaux des ventilateurs;
- 2) Période 2 - appelée «période de filtrage par ventilation» lorsqu'il existe un risque de contamination à l'extérieur de l'abri et que l'air est fourni par des dispositifs de filtrage par ventilation maintenant une surpression d'au moins 100 Pa dans l'abri;

3) Période 3 - appelée période d'isolement pendant laquelle l'abri est temporairement coupé de l'atmosphère extérieure jusqu'à un dépassement de 5 % de la concentration de dioxyde de carbone dans l'air.

2. Les systèmes de ventilation dans les systèmes de transport ferroviaire souterrains ayant une fonction d'abri doivent offrir des conditions de vie et de travail aux personnes pendant les deux principales périodes d'exploitation:

1) Période 1 - appelée «période de ventilation propre», lorsqu'il n'y a pas de risque de contamination à l'extérieur de l'abri et que l'air est fourni par des locaux de cheminement, de gare et de ventilateurs locaux;

2) Période 3 - appelée période d'isolement pendant laquelle l'abri est temporairement coupé de l'atmosphère extérieure jusqu'à un dépassement de 5 % de la concentration de dioxyde de carbone dans l'air.

3. Livraison d'au moins  $3,0 \text{ m}^3$  l'air par heure par personne est assuré pendant la période 2 - filtration.

4. Au cours de la période 1 - ventilation propre et de la période 2 - filtration, la vitesse de l'air est d'au moins 1 m/s et ne dépasse pas 8 m/s.

5. Afin d'assurer une répartition équitable de l'air dans le secteur de protection, des ventilateurs électriques supplémentaires situés dans les tunnels de route sont utilisés pour diriger l'air de l'ensemble le plus proche des dispositifs de filtrage par ventilation vers l'éjecteur d'air le plus proche.

6. Un ensemble de dispositifs de filtrage par ventilation comprend:

1) une admission d'air;

2) une chambre de fermeture protectrice hermétique - en unités centralisées;

3) une vanne protectrice et hermétique télécommandée qui répond aux hypothèses de résistance mécanique de l'abri et de son herméticité - dans des ensembles décentralisés;

4) une chambre de vanne automatique anti-explosion;

5) une chambre de dilatation située derrière la chambre de soupape anti-explosion automatique contenant des vannes de protection et hermétiques actionnées à distance conduisant à la chambre grossière du filtre à poussière;

6) une chambre de filtre à poussière grossière;

7) une chambre préfiltre;

8) une chambre filtrante;

- 9) une chambre de ventilation;
- 10) un local pour système anti-incendie automatique.

7. Les éjecteurs d'air sont protégés par des vannes anti-explosion automatiques et la chambre de dilatation.

8. Dans les jeux centralisés de dispositifs de filtrage par ventilation, une régie connectée aux locaux sociaux et techniques sera conçue.

9. L'air est fourni aux vides de procédé qui sont des locaux d'occupation humaine depuis le tunnel ou le quai au moyen de conduits de ventilation séparés équipés d'un ventilateur électrique ou, si possible, directement par un conduit de ventilation à partir de l'ensemble des dispositifs de filtrage par ventilation.

10. Des vannes hermétiques protectrices commandées à distance sont prévues pour la ventilation des stations locales.

**Article 53.** 1. Dans les ouvrages de protection des systèmes de transport ferroviaire souterrain, un point de chauffage des repas est conçu et son rôle peut être réalisé par des locaux sociaux pour travailleurs. équipés d'au moins 4 prises de 230 V raccordées par un réseau d'alimentation électrique de secours à partir d'une série de groupes électrogènes.

2. À chaque station, un point médical est conçu et sa fonction est assurée par des locaux sociaux pour les travailleurs, à moins qu'ils ne soient équipés d'au moins 4 prises de 230 V raccordées par un réseau d'alimentation électrique de secours à partir d'une série de groupes électrogènes d'électricité et d'un lavabo avec vidange vers le réseau général d'égouts.

3. Aux deux extrémités des deux quais, il est envisagé de descendre dans les tunnels situés à l'extérieur de la zone d'arrêt du véhicule ferroviaire.

4. Dans un secteur de sécurité indépendant, un poste de contrôle sectoriel central est envisagé pour fournir:

- 1) un contrôle de tous les dispositifs de protection hermétique et contrôle de leur fermeture;
- 2) un démarrage et un contrôle de l'alimentation en eau et des pompes d'assainissement;
- 3) une mise en marche et un contrôle des ensembles de dispositifs de filtrage par ventilation;
- 4) les communications téléphoniques avec la salle d'attente de chaque gare et les salles de commande des groupes de filtrage par ventilation et de production d'électricité, ainsi qu'avec chaque téléphone de secours dans la partie abri de l'installation;
- 5) la communication téléphonique avec d'autres ouvrages de protection, si nécessaire;

6) la diffusion de messages vocaux via un réseau mains libres.

5. Dans le secteur de la sécurité autonome, les communications téléphoniques de secours alimentées par le réseau d'alimentation électrique de secours sont utilisées et, en cas de panne électrique du dispositif de secours, des batteries d'urgence sont utilisées pour permettre au réseau de fonctionner pendant au moins 10 minutes.

6. Dans un secteur indépendant de sécurité, une alimentation électrique de secours est fournie à partir de l'alimentation électrique de secours pour les réseaux mains libres.

7. Un panneau de commande manuel avec possibilité de verrouillage de la commande locale avec une clé est prévu à chaque fermeture et vanne hermétique de sécurité, et une commande manuelle de secours est prévue à chaque fermeture et vanne hermétique de sécurité.

8. Les tunnels des ouvrages de protection des systèmes de transport ferroviaire souterrains qui passent sous le lit de la rivière sont isolés aux deux extrémités au moyen de fermetures étanches de protection; de sorte que les sections isolées soient hors d'usage et soient destinées à dissimuler des personnes.

## Chapitre 18

### **Exigences techniques relatives à l'adaptation des bâtiments existants en cachettes et à la préparation de cachettes autonomes**

**Article 54.** 1. En cas d'introduction de l'un des états d'urgence, en l'absence d'espace suffisant dans les ouvrages de protection existants, des cachettes sont utilisées en adaptant les structures du bâtiment ou en érigeant des cachettes autonomes.

2. L'emplacement des cachettes installées dans les structures de bâtiment existantes ou autonomes doit tenir compte des distances minimales par rapport aux réservoirs de stockage de produits pétroliers, aux réservoirs et aux canalisations de traitement dans les stations de combustible liquide, les réservoirs de gaz de pétrole liquéfié, les gazoducs circulant au sol, les lignes d'approvisionnement en eau, les eaux usées, le chauffage et les réseaux électriques qui sont spécifiés à l'annexe 2 du règlement.

3. Les cachettes autonomes doivent satisfaire aux conditions de sécurité supplémentaires suivantes:

1) réserve foncière  $\geq 150 \text{ m}^2$  pour 50 personnes pour lesquelles un abri est prévu, notamment en ce qui concerne les parcs publics, les places, les ceintures vertes et les

aires de jeux non revêtues, de terrains de jeux ou de cours situés dans des pépinières publiques locales et des unités du système éducatif gérées par des unités gouvernementales locales visées à l'article 2 de la loi du 14 décembre 2016 sur l'éducation (Journal des lois de 2024, textes 737 et 854);

- 2) distance par rapport aux bâtiments, au moins  $\frac{1}{3}$  de la hauteur des bâtiments + 3 m à l'extérieur de la zone dangereuse;
- 3) distance par rapport aux lignes électriques - au moins égale à la hauteur du pôle;
- 4) tirer parti du déclin naturel des terres pour l'évacuation des eaux pluviales;
- 5) distance par rapport aux troncs et branches des arbres d'une circonférence supérieure à 90 cm - aussi grande que possible, mais pas moins de 5 m.

**Article 55.** 1. S'il est impossible de prévoir un nombre suffisant de lieux de protection dans les locaux adaptés dans les bâtiments, des cachettes indépendants seront utilisés.

2. Les cachettes autonomes doivent offrir une couverture contre certains agents de destruction, en particulier les tirs d'armes légères, les bombes et les éclats d'obus, les ondes de choc aériennes et les rayonnements gamma provenant de sources radioactives.

3. Les cachettes autonomes sont destinées à des séjours de courte durée pouvant aller jusqu'à une dizaine d'heures, à moins qu'elles ne soient équipées d'installations et de systèmes supplémentaires, tels que le chauffage, l'eau, les égouts ou les espaces de repos dédiés.

4. Il y a lieu de distinguer, sous une forme autonome, les types de cachettes suivants:

- 1) trous d'air - cachettes autonomes sous forme de tranchées allongées, étroites et couvertes avec un contour brisé, comportant un boîtier permanent en béton armé, en béton, en composite, maçonnerie ou en matériaux similaires;
- 2) tranchées - cachettes indépendantes sous forme d'excavations étroites allongées de contour brisé, recouvertes ou non, comportant un caisson temporaire en bois, de sacs remplis de sable ou de matériaux similaires, éventuellement sans caisson, avec un angle de pente naturelle;
- 3) abris - cachettes autonomes sous forme de locaux fermés et protégés par la terre avec parois extérieures d'une longueur maximale de 10 m.

5. En fonction des possibilités techniques et économiques et des matériaux de construction disponibles, il convient de choisir une méthode appropriée de construction de cachettes autonomes à l'aide d'éléments préfabriqués disponibles dans le commerce, en

particulier les ponceaux en béton armé, les tuyaux composites de grand diamètre, les cercles en béton armé utilisés pour la construction de systèmes d'eau et d'assainissement, ou les paniers gabion remplis de sable, de gravier ou de pierres.

6. Les trous et les tranchées anti-aéronefs ont les dimensions claires suivantes:

- 1) en cas de tranchées anti-aéronefs:
  - a) hauteur 180-220 cm,
  - b) largeur: 140 à 150 cm;
- 2) pour les tranchées plantées:
  - a) hauteur 180-220 cm,
  - b) largeur au socle: 80-100 cm,
  - c) largeur à la hauteur de la toiture: 100-120 cm;
- 3) dans le cas de tranchées sans rabotage ni toiture, en utilisant l'angle de la pente naturelle:
  - a) hauteur 140 cm;
  - b) largeur au socle: 80 cm;
  - c) largeur au niveau du sol: 200 cm.

7. Lors de l'utilisation d'éléments préfabriqués présentant des sections transversales sous forme de cercle, d'ellipse, de trapézoïde, de carré ou de rectangle, des dimensions internes similaires à celles spécifiées au paragraphe 6 sont utilisées.

8. Les cachettes sous forme de tranchées anti-aéronefs ou de tranchées sont composées de sections courtes dont le contour est brisé, adapté à la surface disponible, sous la forme:

- 1) zigzag où la longueur des sections droites est comprise entre 5 et 10 m, les courbes sont orientées alternativement vers la gauche et vers la droite, et l'angle de courbure entre les sections est compris entre 90 et 120 degrés;
- 2) une droite avec des décalages où la longueur des sections longitudinales le long de l'axe de la cachée est comprise entre 5 et 10 m, les sections transversales sont réduites au maximum, les courbes sont orientées de manière à former un méandre longitudinal et l'angle de flexion entre les sections est compris entre 90 et 120 degrés;
- 3) une entrée couverte où le tunnel est de conception droite et dont la longueur ne dépasse pas 15 m.

9. Différentes formes peuvent être combinées pour adapter le dessin au contour au terrain.

10. La capacité d'une cachette sous une forme autonome ne doit pas dépasser 300 personnes.

11. La distance entre les fossés situés en parallèle est aussi grande que possible et facilement utilisable, ce qui permet de raccorder les fossés.

12. Dans le cas de cachettes d'une capacité maximale de 25 personnes, l'utilisation de abris est autorisée au lieu de trous ou de tranchées anti-aéronefs.

13. Il convient d'utiliser des cachettes de structure hors sol recouverts d'un remblayage ou construits de paniers gabion remplis de sable si, en raison de conditions de terrain défavorables, il est difficile de préparer une cachette dans le sol, en particulier dans les lieux où les inondations sont possibles ou en raison des services d'utilité publique existants dans la zone.

14. Dans la mesure du possible, la cachette est complètement enfouie dans le sol ou, si cela n'est pas possible, partiellement enfouie dans le sol et recouvert sur toutes les faces d'un revêtement de sol.

15. La couche du sol recouvrant les murs est d'au moins 70 cm.

16. La couche de sol recouvrant le toit est d'au moins 30 cm et, si la résistance de la structure le permet, l'épaisseur de la couche est portée à 60 cm ou plus.

17. La construction du coffrage et de la toiture tient compte des règles de l'art en matière de construction et résiste aux charges statiques de la couche de sol.

18. À moins qu'une structure en béton armé d'une résistance à l'écrasement  $\geq 10$  kN ne soit utilisée, elle est complètement enroulée dans le sol dans les zones boisées avec la toiture et la surcharge du sol au-dessus de la toiture ne crée pas d'excroissance au-dessus du sol, de sorte que les chutes de cages ne détruisent pas la structure de l'abri.

19. Les issues recouvertes par l'action directe des agents de destruction doivent se faire aux extrémités opposées de la cachette et être placées à l'angle droit par rapport à l'axe de la section finale de la tranchée, sous la forme d'une entrée protégée avec deux vols, c'est-à-dire une descente ou une descente à sens unique.

20. Si des issues latérales sont prévues, elles doivent également être couvertes par l'action directe des agents de destruction.

21. Dans les cachettes construites en pente et dont les entrées se trouvent au même niveau que la surface du sol, ou lorsque leur plafond a été élevé au-dessus de la surface du sol, un mur de protection avec un toit, recouvert de terre, ou bien un couvercle de sacs, c'est-à-dire des paniers à gabion, remplis de sable, de gravier ou de pierres d'au moins 70 cm d'épaisseur, est réalisé devant la porte d'entrée.

22. Des portes de légères, sans vestibule, peuvent être utilisées dans les cachettes.

23. Les cachettes sont équipées d'une ventilation par gravité lorsque de l'air frais pénètre spontanément dans le local caché par des cheminées qui passent par le plafond et s'étendent au-dessus de la cloison du sol, avec au moins 2 canaux de ventilation d'un diamètre de 150 à 200 mm pour chaque section ou zone d'une capacité maximale de 25 personnes.

24. Dans les tranchées anti-aéronefs comprenant au maximum deux sections de 10 m ou trois sections de 5 m, si les ouvertures d'entrée n'ont pas été équipées de portes, la ventilation naturelle de l'intérieur à travers les ouvertures d'entrée peut être utilisée à la place des cheminées de ventilation.

25. Si une porte hermétiquement fermée est prévue dans le système d'entrée de la cachette pour éviter les cas de contamination, il convient de veiller à ce que les conduits de ventilation puissent être scellés de manière étanche.

26. Des niches pour toilettes d'une longueur maximale de 250 cm sont prévues dans les cachettes qui sont des conteneurs hermétiquement fermés et des approvisionnements en eau.

27. Si le plancher de l'abri se trouve en dessous du niveau du sol, un seuil d'au moins 10 cm de haut et un creux pour égoutter l'eau, c'est-à-dire l'infiltrer dans le sol, est prévu aux entrées de la cachette.

28. Au cas où le plancher de la cachette ne serait pas en béton, il sera durci à l'aide de semelles, de pavés, de graviers, de planches ou de tout autre matériau disponible.

29. Si les possibilités techniques et de construction le permettent, une enceinte structurellement fermée et étanche à l'air et des solutions de filtrage par ventilation seront utilisées conformément aux principes énoncés à l'article 3 pour les abris.

30. Des exemples de systèmes de cachettes sous la forme de tranchées et de tranchées anti-aéronefs sont présentés à l'annexe 9 du règlement.

## Chapitre 19

### **Solutions de protection contre les effets des phénomènes météorologiques extrêmes**

**Article 56.** 1. Lors de phénomènes météorologiques extrêmes tels que les tempêtes, les cyclones et les tourbillons, il convient d'utiliser les éléments suivants pour protéger les personnes contre les effets de ces phénomènes:

- 1) locaux des bâtiments existants en béton armé ou en maçonnerie situés au rez-de-chaussée;

- 2) excavations sans étayage - l'angle de la pente naturelle est maintenu conformément à l'annexe 9 du règlement;
- 3) excavations fermées - réalisées sous la forme standard DG-50 telle que définie à l'annexe 9 du règlement;
- 4) protections constitués d'éléments préfabriqués - par exemple des ponceaux disponibles sur le marché, des tuyaux composites ou des cercles en béton armé - pour autant qu'ils aient une résistance à l'écrasement  $\geq 10$  kN et qu'ils soient enfouis dans le sol.

2. Les fouilles et les protections visées au paragraphe 1, points 2 à 4 sont marqués par l'apposition d'un panneau portant la mention «VERS LA CACHETTE» à un endroit bien visible avec des lettres noires sur un fond blanc et une flèche indiquant l'entrée.

3. Les excavations et abris fermés, visés au paragraphe 1, points 2 à 4, sont utilisés en particulier sur les espaces réservés aux terrains de camping, les camps de scouts situés dans des forêts et des zones boisées s'il n'est pas possible d'offrir un abri aux personnes qui y séjournent dans des bâtiments en briques.

4. Dans le cas visé au paragraphe 3, dans les zones gérées par la holding forestière nationale des forêts de l'État, l'utilisateur des terres s'accorde avec l'inspection forestière responsable de la zone sur les exigences techniques pour la préparation de solutions de blindage, qui indique l'emplacement approprié de la cachette, la méthode de construction de celui-ci et le type de matériaux à utiliser conformément aux exigences du présent règlement, en tenant compte des exigences en matière de protection de l'environnement et de la nécessité d'assurer une dissimulation sûre au lieu indiqué.

## Chapitre 20

### Degré de préparation des ouvrages de protection

**Article 57.** 1. La préparation partielle des ouvrages de protection doit comprendre:

- 1) l'installation des portes;
- 2) la construction des approches et niveaux d'installation nécessaires au fonctionnement des ouvrages de protection;
- 3) dans les ouvrages de protection équipées uniquement d'une ventilation mécanique, sans commande manuelle de ventilateur de secours ou source d'alimentation de secours - la fourniture d'une ventilation par gravité d'urgence à travers une ouverture dans les murs menant directement à l'extérieur du bâtiment;

- 4) l'installation des vannes d'arrêt nécessaires dans les systèmes d'installation;
- 5) la mise à disposition d'une sortie de secours;
- 6) dans des abris nouvellement conçus - l'installation d'un dispositif de filtrage par ventilation complet;
- 7) dans des abris nouvellement conçus - la réalisation de passages serrés des systèmes à travers les murs extérieurs et les plafonds.

2. La préparation complète des ouvrages de protection comprend les activités de préparation partielle et comprend en outre les éléments suivants:

- 1) assurer l'agencement fonctionnel requis des salles;
- 2) évacuer et la préparer la sortie de secours en vue de son utilisation;
- 3) équiper les portes hermétiques ou protectrices avec joints d'étanchéité;
- 4) mettre tous les systèmes nécessaires en œuvre et adapter les systèmes existants aux exigences techniques actuelles en matière de construction;
- 5) installer d'autres équipements, par exemple des groupes électrogènes, et des équipements de locaux tels que des installations de lavage et des bancs;
- 6) mettre un ensemble d'équipements de lutte contre l'incendie à disposition:
  - a) extincteurs dont la performance au feu est d'au moins 21A et 144B par tranche entamée 100 m<sup>2</sup> de la zone de l'ouvrage de protection;
  - b) couvertures anti-feu - 1 unité par tranche entamée 100 m<sup>2</sup> de la zone de l'ouvrage de protection;
- 7) marquage des zones d'approche de l'abri et de la cachette à l'intérieur du bâtiment;
- 8) désignation d'un gardien de la structure de sécurité parmi les résidents du bâtiment ou les employés du lieu de travail;
- 9) dans le cas des abris - contrôler et, si nécessaire, réparer ou remplacer des ensembles de dispositifs de filtrage par ventilation;
- 10) dans le cas des abris - contrôler et, si nécessaire, réparer l'étanchéité des passages du système à travers les murs et plafonds extérieurs.

3. L'ouvrage de protection est opérationnel après avoir effectué des activités telles que les activités de préparation partielle et complète et, en outre, après avoir effectué les activités suivantes:

- 1) préparer les salles pour qu'elles soient immédiatement exploitables par des personnes;
- 2) remplacer les absorbeurs de filtres usagés ou obsolètes dans les ensembles de dispositifs de filtrage par ventilation;

- 3) équiper l'ouvrage de protection d'instruments de contrôle et de mesure, d'équipements logistiques de secours et de lutte contre l'incendie selon les modalités prévues à cet égard dans les documents de planification de la défense civile et en tenant compte de la réglementation spécifique en matière de protection contre l'incendie pour les installations destinées à l'occupation humaine;
- 4) équiper l'ouvrage de protection de lampes de poches à piles;
- 5) équiper la structure de sécurité d'une radio à transistors fonctionnant sur piles pour la réception de communications et d'annonces;
- 6) équiper les toilettes de conteneurs hermétiquement clos pour 25 personnes au maximum en cas de défaillance du système d'assainissement des eaux;
- 7) mettre des ouvrages de protection avec poubelles verrouillables à disposition, avec des sacs en plastique en nombre suffisant pour collecter 1 dm<sup>3</sup> de déchets par personne et par jour, entreposés dans un local à déchets séparé dans la zone sale ou, en l'absence d'un tel local, dans les vestibules de l'unité de décontamination pour douches hygiéniques, dans le magasin de vêtements contaminé ou dans les vestibules d'entrée et de sortie;
- 8) Dans le cas des abris d'une capacité supérieure à 300 personnes, équiper les locaux de moyens de communication garantissant la possibilité de communiquer dans le système externe et dans le système interne entre la salle du service d'abri et les postes de travail de ce service et les chambres d'abri, tandis que la communication dans l'abri est organisée sur la base des communications existantes au moyen de tout équipement de communication disponible incorporé au réseau activé de manière ad hoc dans le cadre de la mise en état de préparation technique et opérationnelle de l'abri;
- 9) dans le cas des abris situés dans les locaux du lieu de travail, équiper les salles de travail de moyens de communication intégrés dans le système de communication existant dans les locaux du lieu de travail ainsi que d'un dispositif de contrôle du système d'alerte et d'alarme pour les employés présents dans les locaux du lieu de travail.

4. Un modèle de schéma de la configuration fonctionnelle d'un abri pour 150 personnes figure à l'annexe 10 du règlement.

### **Conditions d'utilisation des ouvrages de protection**

**Article 58.** 1. En fonction de la fonction et de l'utilisation prévues, les types d'ouvrages de protection suivants sont distingués:

- 1) public - destiné à la protection des personnes et des biens publics, situés sur des terrains administrés par un organe gouvernemental local, un organe de l'administration publique ou une unité organisationnelle qui leur est subordonnée, ou sur la base d'un partenariat public-privé par une autre entité, un organe de l'administration publique ou une unité organisationnelle qui leur est subordonnée, ou sur la base d'un partenariat public-privé par une autre entité;
- 2) non public - destiné à protéger les occupants d'un bâtiment résidentiel ou d'un lieu de travail auquel appartient l'ouvrage de protection.

2. Les ouvrages de protection sont utilisés en tant qu'installations polyvalentes de manière à garantir qu'elles sont utilisées conformément aux besoins des propriétaires ou des gestionnaires et ne les privent pas de manière permanente de la possibilité de rétablir leur fonction de protection en cas de menace pour la sécurité de l'État ou d'ordre émanant d'organismes agréés.

3. Un ouvrage de protection dans un bâtiment communautaire de logement est conçu en cas de menace pour la sécurité de l'État ou d'ordre des autorités autorisées, en premier lieu, pour la protection des résidents de ce bâtiment et il est mis à la disposition des personnes d'autres bâtiments en accord avec la communauté de logement.

4. En dehors de la période d'occupation de l'ouvrage de protection, une ventilation constante des locaux par gravité ou une ventilation mécanique est assurée, avec une humidité relative de l'air dans les locaux ne dépassant pas 80 %, à l'exception des ouvrages de protection destinés à une occupation à court terme dont les caractéristiques excluent ou empêchent le maintien de l'humidité présumée, par exemple des équipements de communication souterrains adaptés ad hoc ou des fossés anti-aéronefs.

5. En dehors de la période d'occupation de l'ouvrage de protection, les soupapes manuelles sur les égouts sont placées en position «fermée» pour empêcher les inondations en cas de reflux des eaux usées domestiques.

6. Toute modification de l'utilisation d'un ouvrage de protection ou d'une partie de celui-ci nécessite l'accord du gouverneur de district compétent au niveau local et de l'inspecteur de la construction du district.

7. Dans les ouvrages de protection, il est permis de démanteler les dispositifs de filtrage par ventilation non utilisables et les autres parties de l'équipement technique de l'ouvrage de protection, à l'exception:

- 1) des approches et les niveaux d'installation nécessaires pour rétablir le fonctionnement de l'ouvrage de protection, y compris les entrées et les gaines alimentant l'air extérieur;
- 2) des sorties de secours, y compris les cheminées au-dessus des sorties de secours et des admissions d'air;
- 3) des éléments de revêtement de protection, y compris les portes d'abris, les clapets d'échappement des abris et les vannes anti-explosif.

8. En cas de démontage de l'équipement de ventilation mécanique, une ventilation par gravité de remplacement est prévue dans les locaux pour des raisons de sécurité en faisant des ouvertures dans les murs menant directement à l'extérieur du bâtiment sous lequel se trouve l'ouvrage de protection. Les conduits de cheminée du bâtiment ne doivent pas être utilisés comme conduits pour l'étirage de l'air extérieur.

9. Si une sortie de secours d'un ouvrage de protection, y compris une cheminée au-dessus de la sortie de secours ou de l'admission d'air, interfère avec l'infrastructure routière ou technique proposée, la sortie de secours est reconstruite en consultation avec l'organe compétent de l'administration publique de district puis délocalisée à un autre endroit respectant les exigences du présent règlement ou, à défaut, la cage de la sortie de secours est fixée à l'aide d'un orifice d'ouverture ou d'un couvercle de regard, tout en veillant à ce que l'admission d'air dans la paroi du bâtiment ou dans un autre emplacement soit dégagée.

10. La sécurisation de la cage de sortie de secours visé au paragraphe 9 doit empêcher l'infiltration des eaux de pluie et veiller à ce qu'une sortie de secours puisse être dégagée et préparée en cas de menace pour la sûreté de l'État ou d'ordre d'organismes publics agréés.

11. L'entretien et la réparation des issues de secours, y compris les cheminées au-dessus des admissions d'air qui appartiennent à l'ouvrage de protection, sont effectués d'une manière conforme à la réglementation applicable en matière de construction, mais dans le cas où les sorties de rechange sont situées sur le terrain appartenant à des administrations locales, l'entretien et la réparation de la partie au sol relèvent de la responsabilité des unités

organisationnelles locales compétentes chargées des tâches d'entretien des routes et de la verdure.

## Chapitre 22

### **Exigences relatives à la maintenance quotidienne et à l'entretien des ouvrages de protection**

**Article 59.** 1. L'entretien quotidien des structures en état de préparation opérationnelle est effectué au moins une fois par mois, et pour d'autres ouvrages de protection - si nécessaire, l'entretien quotidien comprend:

- 1) la vérification de l'état technique des éléments de l'ouvrage de protection et de son équipement, et les étiqueter pour le remplacement ou la réparation;
- 2) démarrage périodique de l'équipement, mesures de la température et de l'humidité, contrôle de l'état sanitaire, par exemple présence de rongeurs, et ventilation;
- 3) tenue d'un registre d'entretien des équipements - dans le cas d'un ouvrage de protection maintenu en état de préparation opérationnelle.

2. Les activités relevant de l'entretien quotidien sont exécutées conformément aux règles de l'art en matière de construction et aux instructions d'usine de l'équipement de l'ouvrage de protection.

**Article 60.** 1. L'entretien de l'ouvrage de protection est effectué en tant que de besoin et comprend des traitements visant à retarder la vitesse de dégradation de l'installation, sans affecter ses paramètres techniques, en particulier:

- 1) protection des composants, systèmes et équipements du bâtiment contre une usure et une corrosion excessives;
- 2) effectuer des réparations mineures et des dépannages;
- 3) remplacement périodique des composants des systèmes et des équipements conformément aux instructions d'exploitation et à la documentation de l'usine.

2. L'étendue des responsabilités du conservateur d'un ouvrage de protection est déterminée par le propriétaire ou le responsable de l'ouvrage de protection.

3. Afin de protéger l'ouvrage de protection contre les catastrophes, les vols et l'intrusion des personnes extérieures, il dispose de serrures permanentes.

4. Les clés de la structure de sécurité sont placées à un endroit marqué par une notice sur la porte d'entrée, avec un jeu de clés à conserver par:

- 1) le propriétaire ou le gestionnaire du bien;
- 2) le concierge ou le gestionnaire de l'installation, le gardien ou le conservateur de la structure de sécurité, ou d'autres personnes désignées.

## Chapitre 23

### **Marquage de l'ouvrage de protection**

**Article 61.** 1. Dans le cas des ouvrages de protection non publics, l'emplacement de la marque d'identification internationale relevant de la protection civile est décidé par le propriétaire ou le gérant.

2. La marque d'identification de la protection civile internationale utilisée pour marquer un ouvrage de protection est apposée dans les cas suivants:

- 1) structures autoportantes - à un endroit visible près de l'entrée;
- 2) bâtiments avec ouvrages de protection souterrains - en position visible, sur le mur avant, à droite de l'entrée principale, au niveau ou au-dessus du bord supérieur de la porte d'entrée, à une distance d'au moins 50 cm de celle-ci et à la porte d'entrée conduisant directement à l'ouvrage de protection.

3. La marque d'identification de la protection civile internationale apposée sur un ouvrage de protection civile satisfait à l'ensemble des exigences suivantes:

- 1) la largeur et la hauteur ne doivent pas être inférieures à 20 cm;
- 2) le matériau de fabrication, y compris l'impression, est résistant aux conditions météorologiques, notamment à l'eau et aux rayonnements ultraviolets;
- 3) la marque est apposée de manière permanente.

## Chapitre 24

### **Dispositions provisoires et dispositions finales**

**Article 62.** Jusqu'à l'adaptation des ouvrages de protection aux conditions techniques définies dans le présent règlement, la fonction des abris de secours peut être remplie par des locaux protégés par le sol qui assurent une protection contre les éclats d'obus et atténuent les rayonnements gamma provenant des retombées radioactives, notamment:

- 1) les structures renforcées existantes, en particulier les tranchées anti-aéronefs ou les éléments d'anciennes fortifications, après nettoyage et sécurisation des accès non

autorisés - à condition que la structure de ces installations ne soit pas endommagée de manière visible, en particulier les fissures ou griffures dans le plafond;

- 2) garages multilocaux de construction en béton armé enfouis au moins partiellement dans le sol;
- 3) Passages souterrains pour piétons sous les rues ou les voies ferrées;
- 4) sous-sols de bâtiments en haute semelle, mis en œuvre selon les systèmes unifiés de construction;
- 5) s'il n'y a pas d'autre abri, les sous-sols dans d'autres bâtiments;
- 6) les gares de métro souterraines, à moins qu'elles soient classées comme ouvrages de protection d'autres catégories.

**Article 63.** 1. En ce qui concerne la conception, la construction, la reconstruction et le changement d'utilisation d'un ouvrage de protection ayant des fonctions de protection, pour lesquelles les éléments suivants ont été réalisés avant la date d'entrée en vigueur du règlement:

- 1) une demande de permis de construire a été introduite ainsi qu'une demande distincte d'approbation d'un projet d'aménagement du terrain ou d'architecture et de construction;
- 2) une notification a été soumise pour la construction ou l'exécution d'autres travaux de construction ou pour le changement d'utilisation d'une structure de bâtiment ou d'une partie de celle-ci;
- 3) une procédure de marché public a été engagée pour le développement d'un projet ou pour le développement d'un projet et l'exécution de travaux de construction, ou commandée autrement, pour autant que l'engagement d'une procédure de marché public ne soit pas nécessaire,
- 4) une décision environnementale a été prise;

- les dispositions du règlement ne s'appliquent pas.

2. Le projet visé au paragraphe 1, point 3, s'entend comme suit:

- 1) projet de construction - si un projet de construction est requis pour la construction ou la modification d'un bâtiment;
- 2) un projet technique et de construction, un plan d'aménagement du terrain ou des croquis ou dessins appropriés - si un projet de construction n'est pas requis pour la construction ou la reconstruction d'un bâtiment.

3. À la demande de l'investisseur soumise à l'autorité compétente en matière d'architecture et d'administration de la construction dans un délai de 30 jours à compter de la

date d'entrée en vigueur du règlement, les dispositions du règlement s'appliquent à la construction ou à la reconstruction d'un bâtiment visé au paragraphe 1.

4. Dans les systèmes de métro conçus avant l'entrée en vigueur du présent règlement en tant qu'ouvrages de protection pour lesquels aucune décision définitive n'a été prise sur un permis d'occupation, il est permis de construire la structure conformément à la conception préalablement approuvée par l'autorité d'architecture et de construction dans la décision relative au permis de construire.

**Article 64.** Le règlement entrera en vigueur dans un délai de 14 jours à compter de la date de sa publication.

**MINISTRE DE L'INTÉRIEUR ET DE  
L'ADMINISTRATION**

**en accord avec:**

**LE MINISTRE DU DÉVELOPPEMENT  
ET DE LA TECHNOLOGIE**

Annexes du règlement  
DU MINISTRE DE L'INTÉRIEUR ET DE  
L'ADMINISTRATION)  
en date du..... (Journal des lois, texte .....

**Annexe 1**

**CONDITIONS TECHNIQUES SPÉCIFIQUES POUR DES CATÉGORIES SPÉCIFIQUES  
D'OUVRAGES DE PROTECTION**

Tableau 1. Abris

N°	Type d'installation	Abris	
		A (résistance accrue)	P (résistance de base)
Catégorie d'installation			
Types d'éléments de sécurité			
1.	Lieu du séjour temporaire pendant le risque de phénomènes météorologiques extrêmes (tempêtes, cyclones et tourbillons)	oui	oui
2.	Protection contre les décombres	oui	oui
3.	Sortie de secours	oui	oui
4.	Protection contre les bombes et les éclats d'obus	oui	oui
5.	Protection contre les rayonnements gamma provenant de sources radioactives	$K \geq 100$	$K \geq 100$
6.	Résistance à la surpression des ondes de choc aériennes	$\geq 0,1$ MPa (durée de surpression $\geq 20$ ms)	$\geq 0,03$ MPa (durée de surpression $\geq 20$ ms)
7.	Protection contre la contamination chimique et biologique	oui	oui
8.	Ventilation mécanique	oui	oui
9.	ventilation par gravité	facultatif	facultatif
10.	Vannes anti-explosion/portes étanches protectrices	obligatoire	obligatoire
11.	Types de construction	béton armé, béton armé préfabriqué, acier, composite	béton armé, béton armé préfabriqué, acier, composite

Tableau 2. Cachettes

N°	Type d'installation:	Cachettes		
	Catégorie d'installation:	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
	Types d'éléments de sécurité:			
1.	Lieu du séjour temporaire pendant le risque de phénomènes météorologiques extrêmes (tempêtes, cyclones et tourbillons)	oui	oui	oui
2.	Protection contre les décombres	oui	oui	oui
3.	Sortie de secours	oui	oui	oui
4.	Protection contre les bombes et les éclats d'obus	oui	oui	oui
5.	Protection contre les rayonnements gamma provenant de sources radioactives	$K \geq 100$	$K \geq 100$	non
6.	Résistance à la surpression des ondes de choc aériennes	$\geq 0,03$ MPa (durée de surpression $\geq 20$ ms)	non	non
7.	Protection contre la contamination chimique et biologique	non	non	non
8.	Ventilation mécanique	facultatif	facultatif	facultatif
9.	ventilation par gravité	oui	oui	oui
10.	Vannes anti-explosion/portes étanches protectrices	oui	non	non
11.	Types de construction	béton armé, béton armé préfabriqué, acier, composite	béton armé, béton armé préfabriqué, acier, composite, bois, maçonnerie	béton armé, béton armé préfabriqué, acier, composite, bois, maçonnerie

DISTANCES MINIMALES ENTRE LES OUVRAGES DE PROTECTION ET LES RÉSERVOIRS DE STOCKAGE DE PRODUITS PÉTROLIERS, LES RÉSERVOIRS ET LES GAZODUCS DE TRAITEMENT DANS LES STATIONS À COMBUSTIBLE LIQUIDE, LES RÉSERVOIRS DE GAZ DE PÉTROLE LIQUÉFIÉ, LES GAZODUCS POSÉS AU SOL, LES CONDUITES D'APPROVISIONNEMENT EN EAU, LES EAUX USÉES, LE CHAUFFAGE ET LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Tableau 1. Distances minimales entre les ouvrages de protection et les réservoirs de stockage des produits pétroliers et les réservoirs et conduites de traitement dans les stations de combustible liquide

N°	Installation (réservoir ou gazoduc)	Distance entre l'ouvrage de protection et l'installation [m]	
		abris	cachettes
1.	Réservoir terrestre avec toit flottant pour le stockage de pétrole brut	100	150
2.	Réservoir terrestre avec toit fixe pour le stockage de produits pétroliers des classes I et II	60	80
3.	Réservoir terrestre avec toit flottant pour le stockage des produits pétroliers des classes I et II	30	40
4.	Réservoir hors sol avec axe principal horizontal pour le stockage des produits pétroliers des classes I et II	15	25
5.	Réservoir terrestre avec toit fixe destiné au stockage des produits pétroliers de classe III	15	20
6.	Réservoir hors sol avec axe principal horizontal pour le stockage des produits pétroliers de classe III	10	15
7.	Réservoir souterrain avec axe principal horizontal pour le stockage des produits pétroliers des classes I et II	15	15
8.	Réservoirs et canalisations de traitement dans les stations de combustible liquide	10	10

Tableau 2. Distance minimale entre l'ouvrage de protection et le réservoir de GPL

N°	Capacité nominale du réservoir [m <sup>3</sup> ]	Distance entre l'ouvrage de protection et le réservoir de gaz liquéfié en fonction de l'emplacement du réservoir [m]			
		abris		cachettes-	
		réservoir hors sol	réservoir souterrain	réservoir hors sol	réservoir souterrain
1.	jusqu'à 3	3	1	10	10
2.	supérieure à 3 et inférieure ou égale à 5	5	2,5	10	10
3.	supérieure à 5 et inférieure ou égale à 7	7,5	3	10	10
4.	supérieure à 7 et inférieure ou égale à 10	10	5	20	10
5.	supérieure à 10 et inférieure ou égale à 40	20	10	40	10
6.	supérieure à 40 et inférieure ou égale à 65	30	15	60	15
7.	supérieure à 65 et inférieure ou égale à 100	40	20	80	20
8.	supérieure à 100 et inférieure ou égale à 250	60	30	100	30
9.	supérieure à 250 et inférieure ou égale à 500	100	35	150	35
10.	supérieure à 500 et inférieure ou égale à 1 000	150	35	200	45
11.	supérieure à 1 000 et inférieure ou égale à 3 000	200	35	300	50
12.	supérieure à 3 000	300	35	300	60



Tableau 3. Distance minimale entre un ouvrage de protection et un gazoduc souterrain (quelle que soit la technologie de construction du gazoduc)

<b>Pression nominale des conduites [MPa]</b>								
<b>Moins de 0,4</b>	<b>Plus de 0,4 à 1,2</b>		<b>Plus d'1,2 à 2,5</b>		<b>Supérieure à 2,5</b>			
Diamètre du gazoduc [mm]								
-	jusqu'à 300	supérieure à 300	jusqu'à 300	supérieure à 300	jusqu'à 300	plus de 300 à 500	plus de 500 à 800	supérieure à 800
Distance [m] par rapport aux abris de catégorie A								
1	15	20	20	25	20	35	50	50
Distance [m] par rapport à l'abri de catégorie P								
3	30	40	40	50	40	70	100	150
Distance [m] par rapport à la cachette-								
3	30	50	50	80	70	130	200	200

Tableau 4. Distance minimale entre l'ouvrage de protection autonome et les canalisations des réseaux d'approvisionnement en eau et des réseaux d'assainissement

N°	Diamètre du fil [mm]	Distance entre l'ouvrage de protection autonome et l'alimentation en eau ou la canalisation d'assainissement [m]	
		abri autonome	cachette autonome
1.	jusqu'à 100	2,5	5
2.	supérieure à 100 et inférieure ou égale à 150	3	6
3.	supérieure à 150	5	10

Tableau 5. Distance minimale entre l'ouvrage de protection autonome et les canalisations des réseaux de chauffage urbain

N°	Diamètre du fil [mm]	Distance entre l'ouvrage de protection autonome et la canalisation du réseau de chauffage urbain [m]	
		abri autonome	cache autonome
1.	jusqu'à 200	5	10
2.	supérieure à 200	10	20

Tableau 6. Distance minimale entre l'ouvrage de protection autonome et les lignes du réseau électrique

N°	Tension nominale [kV]	Distance entre l'ouvrage de protection autonome et les lignes du réseau électromagnétique [m]			
		abri autonome		cache autonome	
		à partir de lignes aériennes *	à partir de câbles de terre	à partir de lignes aériennes *	à partir de câbles de terre
1.	1 voire plus, moins de 15	7	1	7	1
2.	15 voire plus, moins de 30	8	3	8	3
3.	30 voire plus, moins de 110	8	3	8	3
4.	110 ou plus	10	5	10	5

\* à une distance calculée horizontalement à partir des fils extrêmes

**EXIGENCES DÉTAILLÉES POUR LE CALCUL DE LA CONSTRUCTION ET DE LA  
RÉSISTANCE DES OUVRAGES DE PROTECTION**

**I. Matériaux**

1. Dans les structures en béton armé, les plafonds et les murs extérieurs sont renforcées de deux couches, transversales, avec barres en acier B500C de classe supérieure de ductilité.

2. La classe de béton suivante doit au moins être utilisée:

- 1) C30/37 - pour les abris;
- 2) C25/30 - dans le cas des cachettes.

3. Dans le cas de constructions non recouvertes de sol, les murs extérieurs et les plafonds, sous réserve des paragraphes 4 et 5, sont construits en béton armé d'une épaisseur minimale de 0,4 m.

4. Dans les ouvrages de protection, il est permis de concevoir une épaisseur réduite des murs extérieurs, des plafonds et des armatures en béton armé, à condition que la résistance mécanique présumée de la structure, l'isolation thermique et le coefficient d'atténuation requis du rayonnement gamma provenant de chocs radioactifs soient maintenus en utilisant les propriétés de protection du sol.

5. Il est permis d'utiliser les murs extérieurs et le plafond pour la construction:

- 1) dans les abris et les cachettes - des éléments préfabriqués en béton armé, en acier ou en composite;
- 2) dans les cachettes - du bois, de la maçonnerie ou d'autres éléments, pour autant que les exigences de protection soient respectées.

**II. Résistance aux ondes de choc aériennes**

1. La surpression maximale des ondes de choc aériennes ( $p$ ) est considérée comme suit:

- (1) pour les abris de catégorie A:  $P \geq 0,1$  MPa;
- (2) pour les abris de catégorie P:  $p \geq 0,03$  MPa et  $p < 0,1$  MPa;
- (3) pour les cachettes de catégorie 1:  $P \geq 0,03$  MPa;
- (4) pour les cachettes des catégories 2 et 3 - pas d'exigences spécifiques.

2. La durée présumée de la surpression est  $\geq 20$  ms.

3. L'ampleur de la charge dynamique sur la structure dans le cas d'une onde de choc aérienne est la valeur de la surpression maximale indiquée aux paragraphes 1 et 2, augmentée ou diminuée des coefficients appropriés indiqués dans les tableaux ci-après.

4. On suppose que la charge dynamique agit une fois, sur l'ensemble de la structure, est uniformément répartie sur la surface d'un élément et appliquée perpendiculairement à la surface d'un élément.

Tableau 1. Charges dynamiques des parois extérieures enfouis dans le sol

La charge dynamique horizontale transmise par le sol aux éléments de la paroi extérieure est déterminée en multipliant la surpression présumée à l'avant de l'onde de choc multipliée par le coefficient de poussée latéral ou le coefficient d'augmentation de la charge selon le type de sol et de fondation:		
N°	Type de sol	Coefficient de pression latéral
1.	sable à humidité naturelle	0,4
2.	limon sableux à humidité naturelle	0,6
3.	argile	0,7
4.	terres irriguées	1,0
	Type de sol	Facteur d'accroissement de la charge
5.	dans le cas de murs extérieurs saillants au-dessus du niveau du sol adjacent et recouverts de remblais de sol sur une pente de 1:2-1:4 (quel que soit le type de sol)	1,5
6.	dans le cas de murs extérieurs ou d'autres éléments de construction ou d'équipements techniques situés au-dessus du niveau du sol adjacent et non remblayés avec de la terre (par exemple, entrées d'air)	2,2

Tableau 2. Charges dynamiques sur murs et portes extérieurs dans les zones d'entrée

La charge dynamique horizontale agissant sur les sections de murs extérieurs et de portes étanches protectrices aux emplacements des entrées et des issues de secours est déterminée comme étant la surpression supposée à l'avant de l'onde de choc multipliée par un coefficient croissant en fonction des conditions d'emplacement de l'entrée ou de la sortie de secours par rapport aux éléments d'infrastructure extérieurs:		
N°	Emplacement de l'entrée (sortie de secours)	Facteur d'accroissement de la charge
1.	entrée directe depuis le sous-sol du bâtiment	1,3
2.	une entrée de secours ou une sortie de l'escalier menant directement de l'extérieur, couverte par le plafond et revêtue d'une forme d'entrée couverte	1,8
3.	entrée de secours ou sortie de l'escalier menant directement de l'extérieur, située à l'extrémité d'un couloir mort	2,3
4.	sortie de secours sous forme de tunnel se terminant par un puits	1,8
Remarque: l'amplitude de la charge dynamique agissant sur les parois intérieures des vestibules est inférieure de 20 % à l'amplitude de la charge dynamique agissant sur les parois extérieures des entrées.		

Tableau 3. Charges statiques équivalentes

Lors du calcul des charges statiques équivalentes, les charges dynamiques dues à l'onde de choc aérienne sont prises, augmentées de manière appropriée par les coefficients spécifiés dans les tableaux 1 et 2 et multipliées par le coefficient dynamique spécifié ci-dessous:		
N°	DEMANDE	Facteur dynamique
1.	lors de la vérification de l'état limite final en autorisant une déformation plastique du renfort de traction	1,3
2.	lors de la détermination de l'ampleur de la force longitudinale pour les éléments de sol comprimés excentriquement	1,0
Pour la charge statique verticale équivalente dans le calcul des colonnes, des piliers et des murs intérieurs comprimés axialement et excentriquement:		
1.	pour un ouvrage de protection fondé dans des conditions de sol moyennes	1,3
2.	pour un ouvrage de protection fondé en dessous du niveau de la nappe phréatique forcée	1,4
3.	pour un ouvrage de protection fondée sur le socle	1,8
La charge statique horizontale équivalente agissant sur des parois extérieures en béton armé comprimé excentriquement est déterminée sur la base des charges dynamiques dues à l'onde de choc aérienne, dûment augmentées des coefficients spécifiés dans les tableaux 1 et 2 et multipliées par le coefficient dynamique indiqué ci-dessous:		
N°	Emplacement des murs	Facteur dynamique
1.	pour les murs remblayés et adjacents aux locaux souterrains non protégés contre l'onde de choc	1,0
2.	pour les murs non recouverts de sol, les murs dans les entrées et les murs situés en dessous du niveau de la nappe phréatique forcée	1,8
La charge statique verticale équivalente agissant sur les parois extérieures, les semelles et les semelles de fondation est déterminée comme indiqué ci-dessous:		
1.	la charge statique verticale équivalente agissant sur les parois extérieures en raison de l'impact de l'onde de choc sur le plafond est définie comme la pression exercée sur les supports par rapport au plafond lorsqu'une charge statique équivalente égale à $0,8 \times \langle p \rangle$ agit sur celle-ci et est appliquée dans les limites de l'étendue libre des parois. En outre, il est tenu compte de la charge agissant directement sur la partie murale égale à $\langle p \rangle$ avec un coefficient dynamique égal à 1,0.	
2.	la charge statique verticale équivalente agissant sur les semelles est supposée être la même que lors de la détermination des forces longitudinales dans les parois, les piliers et les poteaux correspondants des cadres.	
3.	la charge statique équivalente verticale agissant sur des semelles de fondation solides est supposée égale à la charge dynamique déterminée en multipliant la surpression présumée à l'avant de l'onde de choc multipliée par le coefficient dynamique $K_d = 1,2$ .	

### III. Résistance aux décombres

La conception de l'ouvrage de protection lorsqu'elle est située à l'extérieur de la zone de sécurité contre les décombres, comme spécifié à l'annexe 5, doit garantir la résistance des éléments de structure extérieurs aux charges causées par des décombres en cas d'effondrement des étages hors sol des bâtiments ou de recouvrement, par des décombres, de la zone où l'ouvrage de protection a été érigé:

(1) pour les bâtiments de construction traditionnelle de maçonnerie d'une hauteur allant jusqu'à deux étages, la charge de décombres est supposée être égale à  $10 \text{ kN/m}^2$ ; pour chaque étage suivant, cette charge est augmentée d'une valeur de  $5 \text{ kN/m}^2$ , mais jusqu'à une valeur totale ne dépassant pas  $50 \text{ kN/m}^2$  (si la charge supposée due à la surpression des ondes de choc aériennes est supérieure à celle des décombres - la conception doit prendre en compte la valeur de la charge résultant de la surpression des ondes de choc aériennes et la charge provenant des décombres, à moins qu'un autre projet de

solution ne soit inclus dans les hypothèses de conception);

(2) pour les bâtiments monolithiques, cadres, poteaux ou grandes semelles pouvant atteindre jusqu'à deux étages en hauteur, la charge des décombres est supposée être de 10 kN/m<sup>2</sup>; pour chaque étage ultérieur - cette charge doit augmenter de 2,5 kN/m<sup>2</sup>, mais jusqu'à une valeur totale ne dépassant pas 25 kN/m<sup>2</sup> (si la charge supposée due à la surpression des ondes de choc aériennes est supérieure à celle des décombres - la conception doit prendre en compte la valeur de la charge résultant de la surpression des ondes de choc aériennes et la charge provenant des décombres, à moins qu'un autre projet de solution ne soit inclus dans les hypothèses de conception).

#### **IV. Résistance aux éclats d'obus**

Les éléments de structure extérieurs des ouvrages de protection doivent assurer une protection contre les bombes et les coquilles et les tirs d'armes de petit calibre résultant d'une seule action, en supposant que la protection contre la perforation est assurée par des boucliers d'une épaisseur d'au moins:

- (1) sols de remblai naturels ou sablonneux: 50 cm;
- (2) graviers ou pierres: 45 cm;
- (3) paroi physique complète en mortier de ciment: 38 cm;
- (4) parois massives en silicone: 36 cm;
- (5) béton: 30 cm;
- (6) béton armé: 20 cm;
- (7) acier: 2 cm.

#### **V. Protection contre les rayonnements transmis par gamma**

1. Le coefficient multiplicateur de l'atténuation du rayonnement gamma provenant de retombées radioactives, ci-après dénommé «coefficient K», est supposé avoir la valeur suivante:

- (1) dans les abris de catégorie A:  $K \leq 100$ .
- (2) dans les abris de catégorie P:  $K \leq 100$ .
- (3) dans les cachettes de catégorie 1:  $K \leq 100$ .
- (4) dans les cachettes de catégorie 2:  $K \leq 100$ .
- (5) dans les cachettes de catégorie 3 - pas d'exigences spécifiques.

2. Pour le calcul du coefficient K, il est tenu compte de trois directions du rayonnement gamma provenant de retombées radioactives:

- (1) de la direction verticale vers le bas à travers la couche de sol au-dessus de la semelle de fondation et à travers la semelle de fondation;
- (2) de la direction horizontale après avoir traversé la couche de sol et les murs extérieurs;
- (3) par la voie d'entrée, la sortie de secours et les trous d'installation éventuels.

3. La valeur du coefficient  $K \geq 100$  est fournie par les éléments de structure extérieure des ouvrages de protection (cloisons horizontales et verticales), en supposant que le coefficient soit fourni par des écrans d'une épaisseur d'au moins:

- (1) sols, graviers ou pierres sablonneux naturels ou enrobés: 60 cm;
- (2) paroi physique complète en mortier de ciment: 51 cm;
- (3) parois massives en silicone: 48 cm;
- (4) béton ou béton armé: 40 cm;

(5) acier: 12 cm;

(6) plomb: 5,2 cm.

4. Chaque coude à angle droit de la trajectoire du rayonnement transmis par gamma affaiblit le rayonnement dix fois. Dans le cas de la protection des entrées, sorties de secours et autres ouvertures extérieures, le coefficient  $K \geq 100$  est prévu par deux coudes à angle droit sur le chemin menant à l'intérieur de l'installation ou par un coude à angle droit avec l'utilisation de boucliers supplémentaires (portes, trappes) donnant le coefficient  $K$  total  $\geq 10$ .

5. Le coefficient  $K \geq 10$  est supposé être fourni par des écrans d'une épaisseur égale à 1/2 de l'épaisseur indiquée au paragraphe 3.

## VI. Forme

1. La conception des structures d'abris doit prendre des formes compactes et un système de structure agencé, avec des plages de sol aussi petites que possible et des ajustements de résistance aux charges supposées.

2. Lors de la conception des structures d'abris, des formes compactes ou allongées, résistantes aux charges supposées et raidies dans la mesure du possible, sont adoptées dans la forme :

(1) tranchées anti-aéronefs - cachettes autonomes sous forme d'excavations allongées, étroites et recouvertes de contour brisé, comportant un boîtier permanent en béton armé, béton, composite, maçonnerie ou matériaux similaires;

(2) tranchées - cachettes autonomes sous forme de tranchées allongées et étroites de contour brisé, avec ou sans couvercle, avec enveloppe temporaire en coffrage en bois, sacs remplis de sable ou de matériaux similaires, éventuellement sans enveloppe, avec un angle de pente naturel;

3) abris - cachettes autonome sous forme de locaux fermés et recouverts de sol avec parois extérieures d'une longueur maximale de 10 m.

3. Les ouvrages de protection doivent utiliser un système de caisson comprenant un plancher, des murs porteurs et une semelle de fondation, ou un système de caisson réduit en béton armé comprenant uniquement le sol et les murs extérieurs, raccordé au niveau de la fondation à un système d'échafaudage de semelles transversales:

1) largeur  $\geq 0,6$  m,

2) hauteur  $\geq 0,4$  m,

4. Les fondations d'échafaudage ne doivent pas être utilisées dans les abris de catégorie A visés à l'annexe 1. Dans ces abris, les éléments suivants sont utilisés:

(1) semelle de fondation;

(2) en cas d'utilisation de structures en béton armé - un treillis pour la protection contre les fragments de béton en cas d'agent mécanique de combat opérant depuis le sommet à placer dans la partie inférieure de la semelle de fondation, dans un revêtement en béton d'une épaisseur de 50 mm, constitué de:

a) baguettes d'un diamètre de 6,0 à 8,0 mm, avec un maillage de 100/100 mm;

b) treillis en métal expansé d'une épaisseur d'au moins 3 mm et d'une longueur de maille n'excédant pas 100 mm - au lieu des baguettes visées au point a).

## VII. Choc

1. Les abris sont conçus en tenant compte du phénomène de choc selon la catégorie supposée de résistance de l'abri à la surpression des ondes de choc aériennes. Cette exigence ne s'applique pas aux cachettes.

2. Pour les abris ayant une résistance à la surpression des ondes de choc aériennes  $< 0,05$  MPa, des procédures simples sont appliquées pour fixer les équipements aux éléments de la structure afin d'éviter les chutes ou les déplacements.

3. Dans le cas des abris dont la résistance à la surpression des ondes de choc aériennes est de  $0,05$  à  $0,1$  MPa, la conception des raccordements d'installation en tient également compte:

- 1) déplacement maximal des murs porteurs lors d'un mouvement vertical orienté vers le bas, jusqu'à  $10$  cm;
- 2) déplacement maximal vers le bas de la partie centrale de la fondation, jusqu'à  $5$  cm;
- 3) déplacements horizontaux de l'abri dans la fourchette de  $2-3$  cm.

4. Dans le cas des abris ayant une résistance à la surpression des ondes de choc aériennes supérieures à  $0,1$  MPa, les paramètres de choc et la protection correspondante sont calculés individuellement pour les paramètres techniques donnés de l'abri, des conditions géotechniques et de sa fondation, ainsi que de la résistance supposée, en vertu de laquelle il est recommandé d'utiliser des modèles dynamiques de calcul avancés du type numérique.

5. Les structures de fixation des équipements internes et autres composants internes sont calculées en tenant compte des charges inertielles dues aux accélérations causées par le phénomène de choc et, supposées avoir les valeurs suivantes:

- (1) pour les abris de catégorie P:  $12,5$  g;
- (2) pour les abris de catégorie A:  $16,0$  g;

6. Afin de protéger les connexions d'installation en cas de déplacement éventuel de l'abri lors du phénomène de choc, des connecteurs flexibles et des puits de compensation sont utilisés pour permettre le déplacement mutuel du corps de l'installation par rapport aux connexions au sol sans détruire la connexion.

7. Les puits de compensation sont réalisés avec les mêmes paramètres de résistance que la structure d'abri. Les couvercles de regards des puits de compensation, s'ils sont utilisés, doivent satisfaire aux exigences de résistance comme pour les couvercles de regards des puits de dilatation des égouts.

8. Des écarts de dilatation à l'intérieur de la couche de protection et d'herméticité sont autorisés à condition que la résistance et l'herméticité supposées soient maintenues.

9. L'écart de dilatation est utilisé pour assurer la séparation des puits de compensation et des éléments d'infrastructure externes du corps principal de l'abri, en particulier les escaliers et le tunnel de sortie de secours d'une longueur supérieure à  $3$  m. Cette exigence ne s'applique pas aux tunnels de secours situés dans des plaines inondables qui devraient être monolithiquement reliées au corps principal de l'abri.

EXIGENCES RELATIVES AUX PORTES, VANNES  
AUTOMATIQUES ANTI-EXPLOSION ET CERTAINS  
AUTRES DEVICES DANS LES OUVRAGES DE  
PROTECTION

**I. Exigences relatives aux portes utilisées dans les ouvrages de protection**

Tableau 1. Types de portes utilisées dans les ouvrages de protection

<b>type de porte</b>	<b>application</b>	<b>résistance mécanique</b>	<b>herméticité</b>
protection	porte extérieure du vestibule	selon le tableau 2	sans exigences spécifiques
hermétique	porte intérieure du vestibule	sans exigences spécifiques	conformément aux paragraphes 4 et 5 ci-dessous
protection-hermétique	portes extérieures et intérieures des vestibules	selon le tableau 2	conformément aux paragraphes 4 et 5 ci-dessous

Tableau 2. Résistance requise des portes protectrices et hermétiques à la surpression des ondes de choc aériennes due à l'explosion

Catégorie d'installation	Résistance de la construction de l'ouvrage de protection	Résistance de la porte aux effets de la surpression des ondes de choc aériennes [1]	Résistance des portes à la surpression réfléchie [2]
Cachettes de catégorie I	≥ 0,03 MPa	≥ 0,05 MPa	≥ 0,2 MPa
Abri de catégorie P	≥ 0,03 MPa	≥ 0,05 MPa	≥ 0,2 MPa
Abris de catégorie A	A	≥ 0,1 MPa	≥ 0,4 MPa
Si la résistance de l'ouvrage de protection à la surpression des ondes de choc aériennes dépasse 0,1 MPa, ou pour les abris de catégorie P ayant une résistance de conception supérieure à 0,03 MPa, la résistance de la vanne à la pression réfléchie est augmentée en conséquence en supposant quatre fois la résistance de l'ouvrage de protection.			

1. Valeurs données pour la durée minimale des pressions  $\geq 20$  ms.
2. Les exigences [1] ou [2] s'appliquent alternativement en tenant compte de l'effet de la réflexion de l'onde de choc dans les espaces fermés. La valeur de [1] est déterminée par mesure physique de l'onde de choc sur la porte, et la valeur de [2] est déterminée par calcul.
3. Pour la résistance de la porte calculée sur la base du tableau 2, les contraintes admissibles dans le couvercle de porte ne doivent pas dépasser 75 % du point de rendement. Lorsque le stress est limité à 75 % du point de rendement, un coefficient de sécurité partiel de 1,0 peut être appliqué au point de rendement.
4. Les éléments de verrouillage de la porte et l'ancrage du cadre dans la structure porteuse de l'ouvrage de protection fournissent une résistance mécanique à la pression négative de l'onde de choc aérienne dans la phase d'aspiration supposée représenter 20 % de la surpression d'onde de choc aérienne.
5. L'herméticité des éléments hermétiques et protecteurs hermétiques, tels que les portes et les trappes, ainsi que des dispositifs d'arrêt est telle que le flux d'air à travers la structure de fermeture ne dépasse pas 0,2 dm.<sup>3</sup>/s par mètre carré d'ouverture à une surpression extérieure de 150 Pa ou est conforme au moins à la classe 4 de la norme PN-EN 12207:2017.
6. Dans les dispositifs équipés de joints, la charge ne doit pas être transférée dans le cadre à travers le joint. Le joint est en caoutchouc chloroprène ou en un matériau présentant des propriétés similaires et est en état de fonctionner jusqu'à la fin de sa durée de vie normale. Il est également facile à remplacer.
7. Dans les catégories 2 et 3, des cachettes, des portes en acier ou en bois peuvent être utilisées sans exigences de protection particulières si le lieu d'occupation humaine est situé dans une partie de la cachette qui est protégée de l'action directe d'agents extérieurs destructeurs et des éléments de porte détachés en cas d'endommagement mécanique ou de chute à l'intérieur de la cachette à la suite d'une explosion.

## II. Exigences relatives aux vannes automatiques anti-explosion et aux soupapes étanches aux gaz utilisées dans les ouvrages de protection

Tableau 3. Exigences de base pour les vannes automatiques anti-explosion

Catégorie d'installation	Résistance de la soupape à la pression réfléchi [1]	Valeur inférieure de la surpression à laquelle la soupape se ferme [2]
Cachettes de catégorie I	$\geq 0,3$ MPa	0,01-0,035 MPa
Abri de catégorie P	$\geq 0,3$ MPa	0,01-0,035 MPa
Abris de catégorie A	$\geq 0,6$ MPa	0,01-0,035 MPa
Si la résistance de l'ouvrage de protection à la surpression des ondes de choc aériennes dépasse 0,1 MPa, la résistance de la vanne à la pression réfléchi est augmentée en conséquence sur la base du quadruple de la résistance de l'ouvrage de protection.		

1. Valeurs données pour une durée minimale de surpression  $\geq 20$  ms.
2. La pression réfléchi prévue pour une vanne d'une certaine résistance ne doit causer de dommages à aucun de ses éléments, y compris la fixation, dans l'hypothèse d'un seul fonctionnement sous pression.
3. La résistance à l'air de la vanne automatique anti-explosion d'un débit nominal de 150 m<sup>3</sup>/h ne doit pas dépasser 150 Pa, et un débit nominal inférieur ou égal à 900 m<sup>3</sup>/h ne doit pas dépasser 350 Pa. Pour les autres débits, les valeurs de résistance limite sont supposées proportionnellement.
4. Les ponceaux dans les parois sont réalisés sous forme de tuyaux au moins conformes à la norme PN- EN 10220 terminés par des brides, revêtus d'une galvanisation à chaud conforme au moins à la norme PN-EN ISO 1461.
5. Les ponceaux en tuyaux en acier ont une résistance équivalente à une charge de 20 kN appliquée dans le sens vertical ou horizontal.
6. La résistance à l'air du ponceau peut être supérieure à 70 Pa à un débit de 1 000 m<sup>3</sup>/h.
7. L'étanchéité des vannes étanches aux gaz est telle que le débit d'air à travers la soupape ne dépasse pas 0,2 dm.<sup>3</sup>/s pour chaque mètre carré d'ouverture fermée avec une surpression extérieure de 150 Pa.
8. Les joints utilisés dans les vannes étanches doivent être en caoutchouc chloroprène ou un matériau présentant des propriétés similaires, les joints sont utilisables jusqu'à la fin de leur durée de vie normale et sont faciles à remplacer.

### **III. Exigences applicables aux détecteurs de contamination utilisés dans les ouvrages de protection**

1. Le détecteur de contamination doit pouvoir se connecter au système filtrage par ventilation de l'abri.
2. L'équipement de détection de contamination, l'unité centrale et l'alarme à distance doivent indiquer le type d'alarme et le niveau de concentration approximatif du contaminant (agent) en temps réel.
3. Le détecteur de contamination doit résister à une onde de pression de 150 kPa passant par la canalisation d'air d'admission.
4. Le détecteur de contamination doit satisfaire au moins aux normes suivantes:
  - (1) en termes de contamination chimique: NO-42-A221:2015;
  - (2) en termes de contamination radioactive: NO-42-A204:2014.
5. Le détecteur de contamination doit fonctionner même en cas de coupure de courant. La consommation électrique du détecteur réel ne doit pas dépasser 30 W et l'unité centrale séparée ne doit pas consommer plus de 10 W pour chaque détecteur qui lui est raccordé.
6. Exception faite du filtre à poussière, le détecteur de gaz ne doit pas avoir d'autre pièce soumise à un remplacement régulier.
7. Le détecteur de gaz est conçu de sorte que son utilisation ne nécessite pas d'étalonnage séparé après l'installation et le démarrage.

### **IV. Exigences relatives aux dispositifs de filtrage par ventilation utilisés dans les ouvrages de protection**

1. Le dispositif de filtrage par ventilation est équipé d'un absorbeur de filtre composé d'une partie filtrant les solides, aérosols et vapeurs.
2. La résistance totale de l'absorbeur du filtre ne doit pas dépasser 800 Pa à un débit nominal de 300 m<sup>3</sup>/h ou 2 000 Pa à un débit nominal de 620 m<sup>3</sup>/h; pour les autres débits, les valeurs de résistance limite sont prises proportionnellement.
3. Le débit d'air du ventilateur du filtrage par ventilation est réglé et doit rester sur la valeur réglée.
4. Le filtre de ventilation doit assurer 1 000 heures de fonctionnement continu au débit nominal.
5. Le débitmètre d'air raccordé au filtrage par ventilation doit pouvoir déterminer le volume du débit d'air en mode filtre et en mode bypass avec une précision de 10 %.
6. En cas de panne de courant, le dispositif d'évacuation du filtre est conçu de manière à pouvoir être manœuvré à une vitesse de manivelle de 25-45 tours par minute. La hauteur du vilebrequin par rapport au plancher est de 1 000 mm au minimum et de 1 100 mm au maximum. L'utilisation d'un entraînement au «pied» est également autorisée.
7. Il n'est pas nécessaire de prévoir un entraînement manuel pour les dispositifs de filtrage par ventilation destinés aux ouvrages de protection équipés d'une source d'alimentation de secours.
8. Les éléments de raccordement résistent à la surpression statique externe de 10 kPa et à la surpression statique interne de 30 kPa.
9. Les éléments de raccordement flexibles peuvent compenser des mouvements d'au moins 10 mm dans n'importe quelle direction.

10. Les éléments de raccordement flexibles sont en caoutchouc chloroprène ou en un matériau présentant des propriétés similaires. Les matériaux poreux ne sont pas utilisés.
11. Le degré de séparation du matériau préfiltre doit satisfaire au moins aux exigences de la classe de filtre G4 conformément à la norme PN-EN 779:2005. Au débit nominal d'air à travers le préfiltre, la vitesse de débit effective correspondant à la zone effective du filtre est inférieure à 0,7 m/s.
12. Le préfiltre doit résister à une dissolution séparée dans de l'acide chlorhydrique 0,5 N et de l'ammoniac 0,5 N à + 20 °C pendant 5 heures. La partie filtrante du préfiltre est remplaçable.
13. Capacité de séparation des filtres à particules:
  - 1) la capacité de séparation des filtres à particules satisfait au moins aux exigences de la classe de filtre H13 conformément à la norme PN-EN 1822-1-2009. Les performances conformes à la norme PN EN 1822 sont d'au moins 99,95 %;
  - 2) le filtre à particules doit résister à une dissolution séparée dans de l'acide chlorhydrique 0,5 N et l'ammoniac 0,5 N à + 20 °C pendant 5 heures. La perte de poids des matériaux filtrants sous l'influence de produits chimiques ne doit pas dépasser 2 % du poids initial;
  - 3) le matériau filtrant du filtre à particules doit satisfaire aux valeurs minimales de résistance à la traction d'au moins 0,8 N/mm sur une base sèche et de 0,35 N/mm après 24 heures d'hydratation à l'eau conformément à la norme PN-EN ISO 1924-2:2010;
  - 4) le filtre à particules doit repousser l'humidité de manière à ne pas absorber plus de 10 g d'eau par mètre carré, au moins conformément à l'essai d'absorption de Cobb, conformément à la norme PN-EN 20535.
14. Exigences supplémentaires pour l'absorbeur du filtre:
  - 1) le réservoir résiste à la surpression statique externe de 10 kPa et à la surpression statique interne de 30 kPa;
  - 2) l'étanchéité du filtre spécial fini est telle que la pression d'essai de 10 kPa de la surpression interne varie de 2,5 % au maximum en cinq minutes;
  - 3) le filtre spécial doit résister aux contraintes causées par des vibrations de deux minutes avec une accélération maximale d'environ 100 m/s<sup>2</sup> et une fréquence d'environ 25 Hz sans dégâts.

Tableau 4. Capacité de rétention du filtre spécial fini absorbant au charbon sec pour les gaz de combat et autres gaz nocifs

Gaz de combat	Concentration de gaz volume [%]	Limite de capacité mg/m <sup>3</sup>	Capacité kg/dm <sup>3</sup> /s
Chloropicrine	0,2	2	0,125
Chlorocyanure	0,2	20	0,015
Cyanure d'hydrogène	0,2	11	0,02
Chlore	0,2	1,5	0,038
Dioxyde de soufre	0,2	13	0,025
Ammoniac	0,2	18	0,005

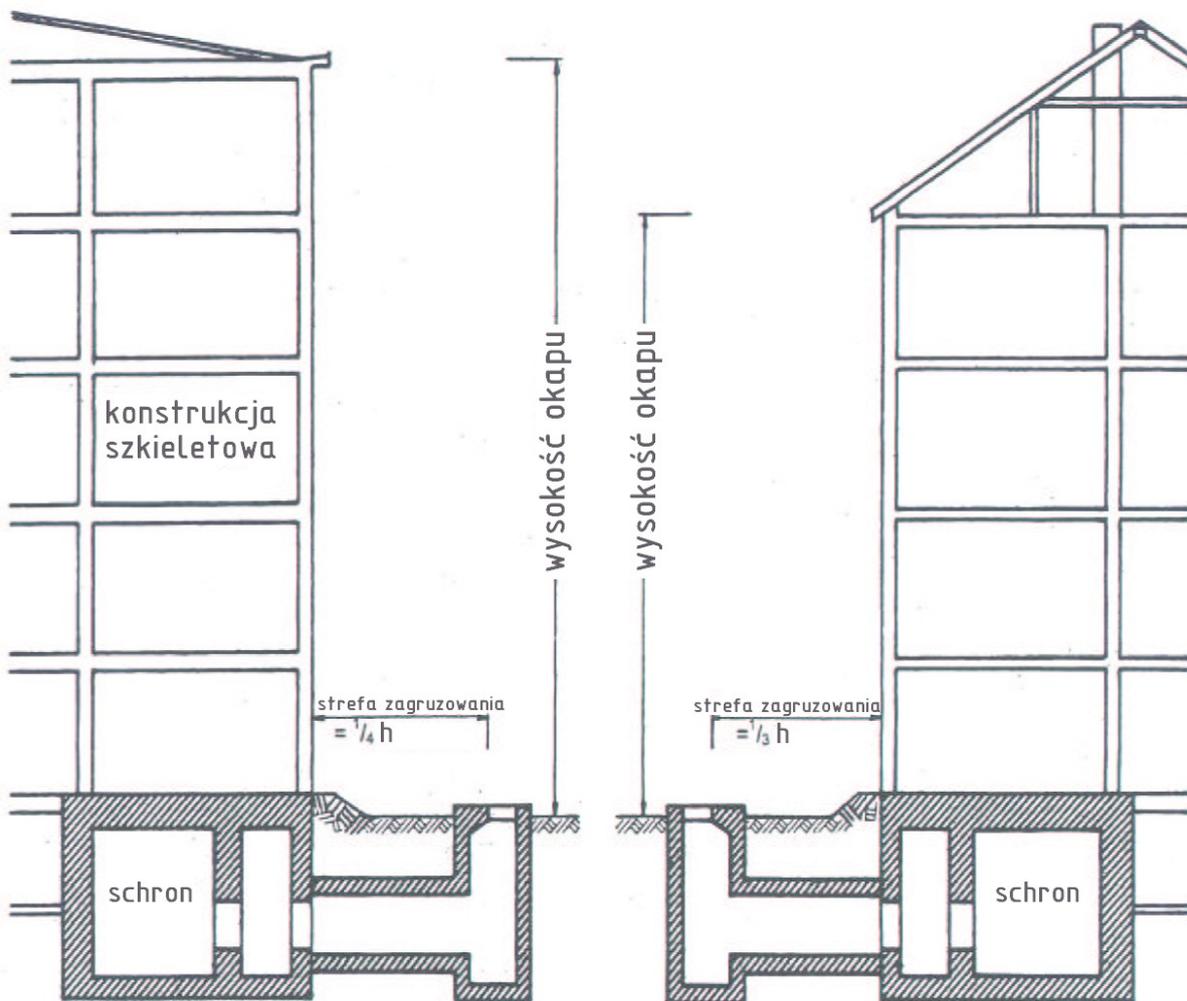
La capacité requise est exprimée en kilogrammes de débit nominal gaz/air du filtre.

1. Pour un gaz de combat et un gaz nocif au maximum, la capacité de rétention peut être de 10 % inférieure aux valeurs du tableau 4.
2. L'absorbeur filtrant doit éliminer l'iodure de méthyle radioactif (<sup>131</sup>CH<sub>3</sub>I) de l'air de telle sorte qu'après 20 heures d'équilibrage, le taux de séparation du filtre soit au moins égal à 99,999. % avec du carbone sec et 95 % avec du carbone humide.
3. Lors de la détermination de la capacité de rétention et du taux de séparation du filtre, la température de l'air entrant dans le filtre est de + 20 °C et l'humidité relative de l'air est de 80 %. La teneur en humidité du filtre ne dépasse pas 5 % sur la base du carbone sec.
4. L'absorbeur est fermé et scellé de manière étanche.
5. La construction de l'absorbeur du filtre doit empêcher les poussières de carbone d'entrer dans l'air filtré.

## COMMENT CALCULER UNE ZONE DE SÉCURITÉ CONTRE LES DÉCOMBRES?

1. Il est supposé que la zone de sécurité contre les décombres, entendue comme recouverte de décombres en cas d'effondrement des étages hors sol des bâtiments ou des ouvrages, soit située au niveau du sol à une distance d'au moins  $1/3$  de la hauteur des bâtiments (ouvrages) de maçonnerie, ou au moins  $1/4$  de la hauteur des bâtiments (ouvrages) de châssis ou monolithiques adjacents à l'ouvrage de protection.

2. La distance visée au paragraphe 1 est mesurée à partir du niveau moyen du sol des murs des bâtiments jusqu'à la surface supérieure du plancher le plus élevé, y compris l'épaisseur de l'isolation thermique et la couche qui la recouvre, ou jusqu'au point le plus haut du toit ou de la structure de couverture du bâtiment (à l'exclusion des greniers en bois).



konstrukcja szkieletowa	structure du cadre
schron	abris
strefa zagruzowania	zone de décombres
= $1/4 h$	= $1/4 h$
wysokość okapu	hauteur des épaves

1/3 h	1/3 h
-------	-------

LISTE DES NORMES POLONAISES AUXQUELLES SE RÉFÈRENT LES CONDITIONS TECHNIQUES DES OUVRAGES DE PROTECTION DÉFINIS DANS LE RÈGLEMENT

N°	Lieu d'établissement de la norme	Numéro de la norme <sup>*)</sup>	Titre de la norme (champ d'application de la référence)	
1.	article 7, paragraphe 2 article 9, paragraphe 1	PN-EN 1990 <sup>**) :</sup> PN-EN 1991 <sup>**) :</sup> PN-EN 1992 <sup>**) :</sup> PN-EN 1993 <sup>**) :</sup> PN-EN 1994  PN-EN 1995 <sup>**) :</sup> PN-EN 1996 <sup>**) :</sup> PN-EN 1997 <sup>**) :</sup>	Eurocode: Base de la conception structurelle Eurocode 1: Actions sur les structures Eurocode 2: Calcul des structures en béton Eurocode 3: Conception des structures en acier Eurocode 4: Conception des structures mixtes acier-béton Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois Eurocode 6: Conception des ouvrages en maçonnerie Eurocode 7: Conception géotechnique	
2.	article 12, paragraphes 3 et 5 article 35, paragraphe 2, point 2 article 36, paragraphe 3, point 2	PN-EN 13501-1	Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 1: classement à partir des données d'essais de réaction au feu	
			Les termes concernant l'inflammabilité utilisés dans le décret	Les classes de réaction au feu conformément à la norme polonaise PN-EN 13501-1
			Ininflammable	A1; A2-s1, d0; A2-s2, d0; A2-s3, d0;
			contribution très limitée à l'incendie	B-s1, d0; B-s2, d0; B-s3, d0; B-s1, d1; B-s2, d1; B-s3, d1; B-s1, d2; B-s2, d2; B-s3, d2;
			contribution limitée à	C-s1, d0; C-s2, d0; C-s3,

			<p>l'incendie</p> <p>d0;</p> <p>C-s1, d1; C-s2, d1; C-s3, d1;</p> <p>C-s1, d2; C-s2, d2; C-s3, d2;</p> <p>D-s1, d0; D-s1, d1; D-s1, d2;</p>
			<p>facilement inflammable</p> <p>D-s2, d0; D-s3, d0;</p> <p>D-s2, d1; D-s3, d1;</p> <p>D-s2, d2; D-s3, d2;</p> <p>E-d2; E;</p> <p>F</p>
			<p>émissions de fumée à forte intensité</p> <p>A2-s3, d0; A2-s3, d1; A2-s3, d2;</p> <p>B-s3, d0; B-s3, d1; B-s3, d2;</p> <p>C-s3, d0; C-s3, d1; C-s3, d2;</p> <p>D-s3, d0; D-s3, d1; D-s3, d2;</p> <p>E-d2; E;</p> <p>F</p>
3.	article 12, paragraphe 5, et paragraphe 6, point 2	PN-B-02855:1988	Protection contre l'incendie des bâtiments - Méthode d'essai d'émission de produits toxiques de décomposition et de combustion de matériaux
4.	article 32, paragraphe 2	PN-B-02151-2:2018-01	Acoustique du bâtiment - Protection contre le bruit dans les bâtiments - Partie 2: Exigences concernant les niveaux sonores admissibles dans les salles
5.	Article 33, paragraphe 2, point 1	PN-B-03430:1983, PN-B-03430:1983/ Az3:2000	Ventilation dans les bâtiments résidentiels, collectifs et publics - Exigences
6.	Article 34, paragraphe 7,	PN-EN 1505:2001	Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire - Dimensions

	point 2, article 35, paragraphe 2, points 2 et 3	PN-EN 1506:200 1	Ventilation des bâtiments - Conduits en tôle et accessoires à section circulaire - Dimensions
		PN-EN 1507:200 7	Ventilation des bâtiments - Conduits aérauliques rectangulaires en tôle - Prescriptions pour la résistance et l'étanchéité
		PN-EN 12237:20 05	Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle
		PN-EN 12097:20 07	Ventilation des bâtiments - Réseau de conduits - Exigences relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits
		PN-EN 12236:20 03	Ventilation des bâtiments - Supports et appuis pour réseau de conduits — Prescriptions de resistance
7.	article 41, paragraphe 1	PN-B-01706:1992	Installations d'approvisionnement en eau - Exigences en matière de conception (dans le champ d'application du point 2.1; 2.3; 2.4.1; 2.4.3-2.4.5; 3.1.1-3.1.3; 3.1.5; 3.1.7; 3.2.2; 3.2.3; 3.3; 4.1; 4.2 et 4.4 à 4.6)
8.	article 42, paragraphe 1	PN-EN 12056- 1:2002	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 1: prescriptions générales et de performance (dans le champ d'application des points 4 et 5)
		PN-EN 12056- 2:2002	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 2: systèmes pour les eaux usées, conception et calculs (dans le champ d'application des points 4 à 6)
		PN-EN 12056- 5:2002	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 5: Mise en œuvre essai, instructions de service, d'exploitation et d'entretien (dans le champ d'application des points 5 à 9)
		PN-EN 12109:20 03	Réseau d'évacuation sous vide à l'intérieur des bâtiments (dans le champ d'application des points 5, 7 et 8)
9.	article 42, paragraphe 4	PN-EN 13564- 1:2004	Clapets anti-retour pour les bâtiments - Partie 1: Exigences
10.	article 42, paragraphe 12	PN-EN 12056- 4:2002	Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Partie 4: stations de relevage d'effluents - Conception et calculs (dans le champ d'application des points 4 à 6)
11.	article 43,	PN-HD 308 S2:20	Identification des conducteurs des câbles et cordons

paragraphe 1	07	souples
	PN-HD 60364-4-41:2017-09	Installations électriques à basse tension - Parties 4-41: Protection pour la sécurité - Protection contre les chocs électriques
	PN-EN ISO 7010-2020:07	Symboles graphiques - Couleurs de sécurité et signaux de sécurité - Signaux de sécurité enregistrés
	PN-E-05010:1991	Bandes de tension pour les installations électriques des bâtiments
	PN-E-05115:2002	Installations électriques excédant à peu près 1 kV
	PN-E-08501:1988	Matériel électrique - Signaux et marquages de sécurité
	PN-EN 50310:2012	Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information
	PN-HD 60364-1:2010	Installations électriques à basse tension - Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions
	PN-HD 60364-4-41:2017-09	Installations électriques à basse tension - Parties 4-41: Protection pour la sécurité - Protection contre les chocs électriques
	PN-HD 60364-4-42:2011	Installations électriques à basse tension - Parties 4-42: Protection pour la sécurité - Protection contre les effets thermiques
	PN-HD 60364-4-43:2012	Installations électriques à basse tension - Parties 4-43: Protection pour la sécurité - Protection contre les surintensités
	PN-HD 60364-4-442:2012	Installations électriques à basse tension - Parties 4-442: Protection pour la sécurité - Protection des installations basse tension contre les surtensions temporaires dues à des défauts de terre dans le système haute tension et aux défaillances du réseau basse tension
	PN-HD 60364-4-443:2016-03	Systèmes électriques à basse tension - Partie: 4-443: Protection pour la sécurité - Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques - Protection contre les surtensions transitoires d'origine atmosphérique ou dues à une commutation
	PN-HD 60364-4-444:2012	Installations électriques à basse tension - Parties 4-444: Protection pour la sécurité - Protection contre les perturbations de tension et les perturbations

		électromagnétiques
	PN-IEC 60364-4-45:1999	Protection pour la sécurité - Protection contre la sous-tension
	PN-HD 60364-5-51:2011	Installations électriques des bâtiments - Parties 5-51: Sélection et montage du matériel électrique - Règles communes
	PN-HD 60364-5-52:2011	Installations électriques à basse tension - Parties 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Systèmes de câblage
	PN-IEC 60364-5-53:2000	Systèmes électriques des bâtiments - Sélection et montage d'équipements électriques - Appareils de commutation et appareillage de commande
	PN-HD 60364-5-534:2012	Installations électriques à basse tension - Parties 5-53: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Sectionnement, coupure et commande - Article 534: Dispositifs de protection contre les surtensions
	PN-HD 60364-5-537:2017-01	Installations électriques basse tension - Clause 5-537: Sélection et montage d'équipements électriques - Dispositifs de protection, d'isolement, de commutation, de commande et de surveillance - Isolation et commutation
	PN-HD 60364-5-54:2011	Installations électriques basse tension - Clause 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Installations de mise à la terre et conducteurs de protection
	PN-IEC 60364-5-551:2003	Installations électriques des bâtiments - Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Autres équipements - Groupes électrogènes à basse tension
	PN-HD 60364-5-559:2010	Installations électriques des bâtiments - Parties 5-55: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Autres matériels - Article 559: Luminaires et installations d'éclairage
	PN-HD 60364-5-56:2019-01	Installations électriques à basse tension - Parties 5-56: Sélection et installation des équipements électriques - Alimentation de secours
	PN-HD 60364-6-2016:07	Systèmes électriques basse tension - Partie 6: Contrôle

	PN-HD 60364-7-701:2010 PN-HD 60364-7-701:2010/ AC:2012	Installations électriques à basse tension - Parties 7-701: Exigences relatives aux installations ou emplacements spéciaux - Locations contenant un bain ou une douche
	PN-IEC 60364-7-706:2000	Installations électriques des bâtiments - Exigences applicables aux installations ou emplacements spéciaux. – Lieux de conduite restrictifs
	PN-HD 60364-7-715:2006	Installations électriques des bâtiments - Parties 7-715: Exigences relatives aux systèmes ou emplacements spéciaux - Installations d'éclairage à très basse tension.
	PN-EN 60445:2010	Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification - Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs
	PN-EN 60446:2010	Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machine, le marquage et l'identification - Identification des conducteurs par des couleurs ou par des repères numériques
	PN-EN 60529:2003	Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP).
	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/AI:2008	Protection contre les chocs électriques - Aspects communs des installations et équipements
	PN-EN 61293:2000	Marquage des matériels électriques avec des caractéristiques assignées relatives à l'alimentation électrique - Exigences de sécurité
	PN-EN 1838:2005	Éclairagisme - Éclairage de secours
	PN-HD 60364-5-54:2011	Installations électriques à basse tension - Parties 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques - Installations de mise à la terre et conducteurs de protection
	PN-EN 62305-1:2011	Protection contre la foudre - partie 1: principes généraux
	PN-EN 62305-2:2012	Protection contre la foudre - partie 2: évaluation des risques
	PN-EN 62305-	Protection contre la foudre — Partie 3: Dommages

		3:2011	physiques sur les structures et risques humains
		PN-EN 62305-4:2011	Protection contre la foudre - partie 4: réseaux de puissance et de communication dans les structures
		PN-IEC 60364-4-443:1999	Installations électriques des bâtiments - Protection pour la sécurité - Protection contre les surtensions - Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres
		PN-EN 1363-1:2012	Essais de résistance au feu - Partie 1: exigences générales
		PN-EN 50200:2003	Méthode d'essai de la résistance au feu des câbles de petites dimensions sans protection pour utilisation dans les circuits de secours
		PN-EN 50172:2005	Systèmes d'éclairage de sécurité
		PN-EN 12464-1:2012	Lumière et éclairage - Éclairage des lieux de travail - Partie 1: lieux de travail intérieurs
12.	Annexe 4	PN-EN 12207	Fenêtres et portes - Perméabilité à l'air - Classification
		PN-EN 10220	Tubes en acier sans soudure et soudés - Tableaux généraux de dimensions et de masses linéiques
		PN-EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai
		PN-EN 779:2005	Filtres à air de ventilation générale pour l'élimination des particules - Détermination des performances de filtration
		PN-EN 1822-1	Filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA) - Partie 1: classification, essais de performance et marquage
		PN-EN ISO 1924-2:2010	Papier et carton - Détermination des propriétés en traction - Partie 2: méthode à gradient d'allongement constant (20 mm/min).
		PN-EN 20535:1996	Papier et carton - Détermination de l'absorption d'eau - méthode de Cobb

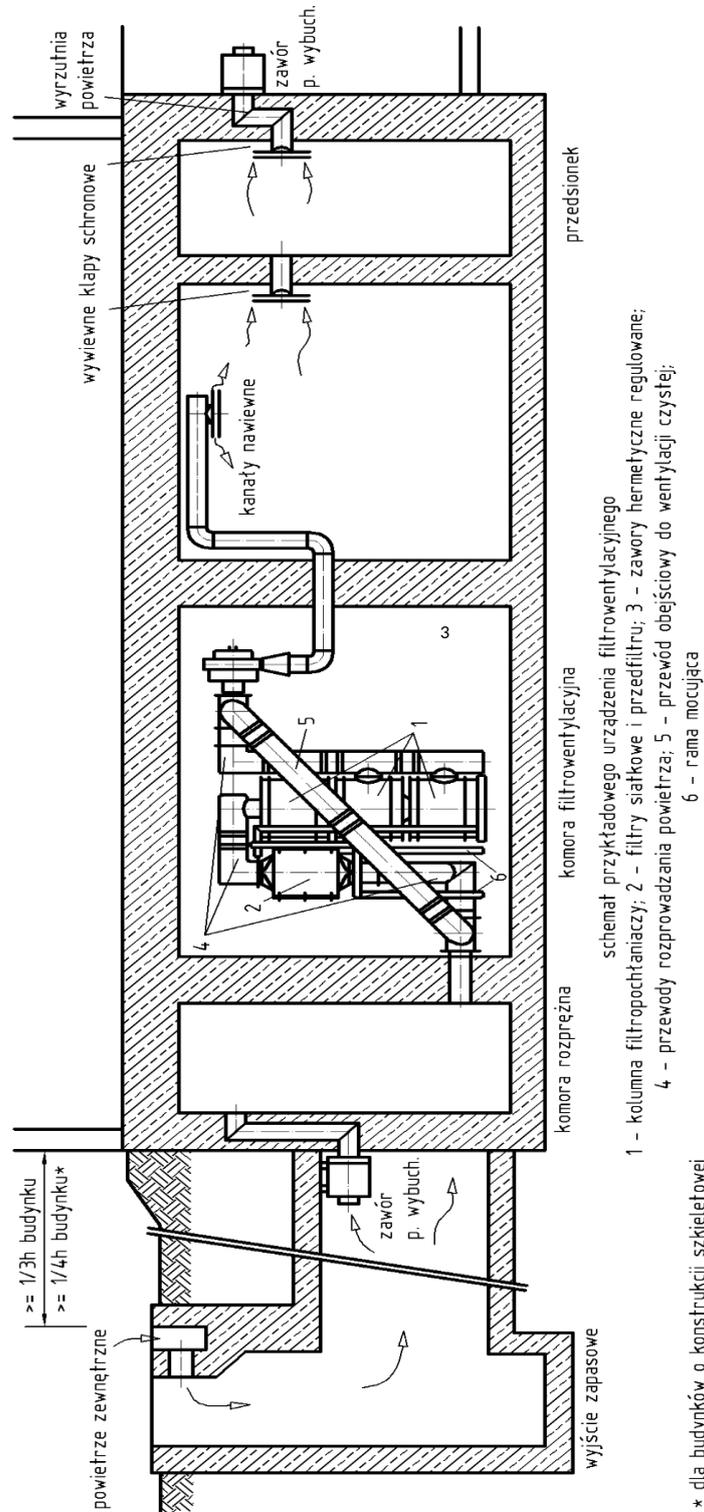
\*) Lorsqu'il est fait référence à une norme polonaise non datée, la norme la plus récente publiée en polonais est utilisée.

\*\*) Normes de conception polonaises introduisant les normes européennes pour la conception des structures - Les Eurocodes, approuvés et publiés en polonais, sont utilisés pour la conception des

structures s'ils couvrent tous les aspects nécessaires liés à la conception de cette structure (ils constituent un ensemble complet de normes permettant la conception). La conception de tout type de structure nécessite au minimum l'utilisation de PN-EN 1990 et EN 1991.

SCHÉMA DE LA SOLUTION DE VENTILATION DANS LES OUVRAGES DE PROTECTION ET DÉBIT D'AIR NOMINAL À TRAVERS LES LITS FILTRES EN PIERRE

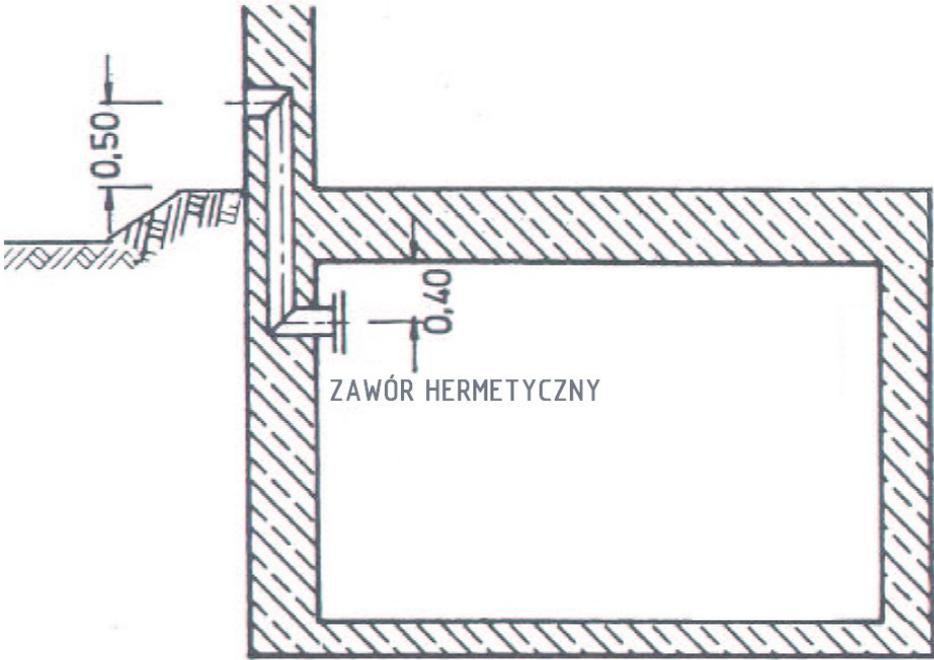
I. Exemple de solution de ventilation avec admission d'air dans le tunnel de sortie de secours, la chambre de dilatation et la chambre de filtrage par ventilation



powietrze zewnętrzne	air extérieur
>= 1/3h budynku	> = 1/3h du bâtiment

>= 1/4h budynku*	> = 1/4h du bâtiment *
zawór p, wybuch,	vanne anti-explosion
wywiewne klapy schronowe	clapets d'échappement des abris
wyrzutnia powietrza	éjecteur d'air
kanały nawiewne	canaux d'alimentation en air
zawór p, wybuch.	vanne anti-explosion
wyjście zapasowe	sortie de secours
komora rozprężna	chambre de dilatation
komora filtrowentylacyjna	chambre de filtrage par ventilation
przedsionek	vestibule
schemat przykładowego urządzenia filtrowentylacyjnego	schéma d'un exemple de dispositif de filtrage par ventilation
1 - kolumna filtropochłaniaczy; 2 - filtry siatkowe i przedfiltru; 3 - zawory hermetyczne regulowane; 4 - przewody rozprowadzania powietrza; 5 - przewód obejściowy do wentylacji czystej; 6 - rama mocująca	1 - colonne des absorbeurs de filtres; 2 - filtres à mailles et préfiltres; 3 - vannes hermétiques réglables; 4 - conduits de distribution d'air; 5 - conduit bypass pour nettoyer la ventilation; 6 - cadre de montage
* dla budynków o konstrukcji szkieletowej	* pour les bâtiments comportant une structure de charpente

II. Positionnement des canaux de ventilation par gravité à l'aide de doubles coudes de canaux dans le mur

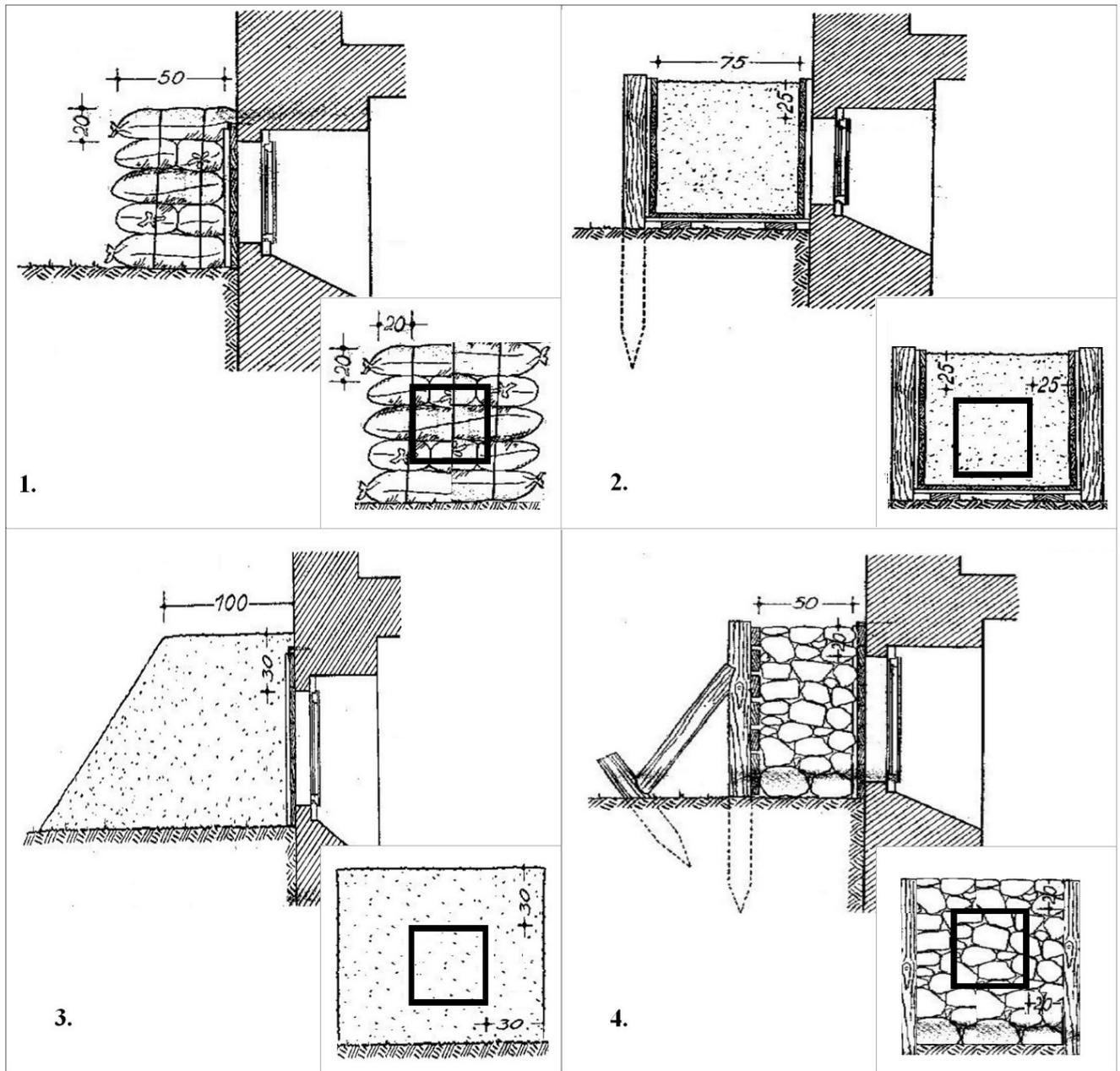


ZAWÓR HERMETYCZNY	VANNE HERMÉTIQUE
-------------------	------------------

### III. L'air nominal traverse les bancs des filtres en pierre à la sortie

Flux à travers l'unité de surface	Vitesse linéaire	Résistance au débit
$\text{m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$	m/s	Pa
72	0,02	24
144	0,04	49
216	0,06	75
288	0,08	105
360	0,1	140
432	0,12	183
504	0,14	230

MOYENS DE SÉCURISATION DES OUVERTURES DE FENÊTRES  
DANS LES LIEUX D'ABRI PROVISOIRE

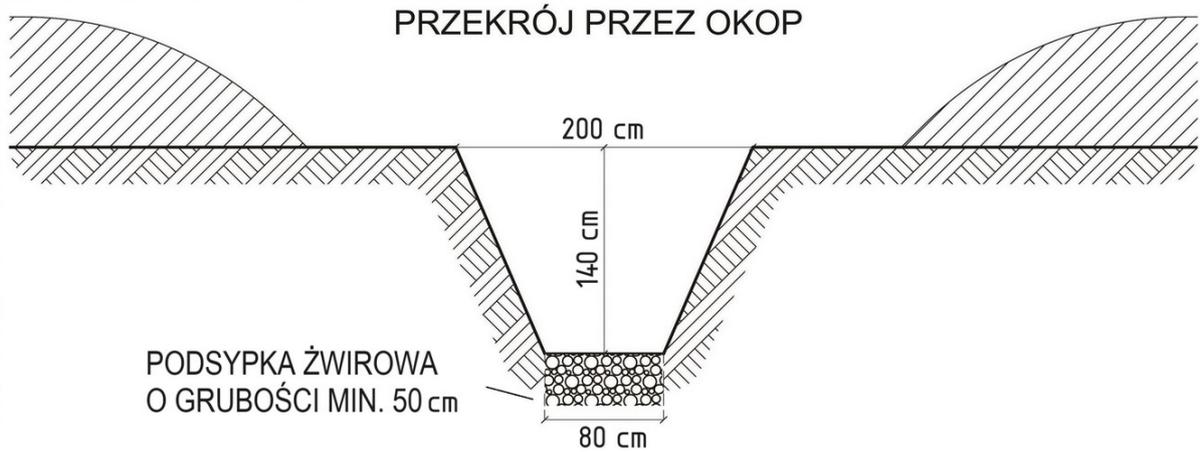
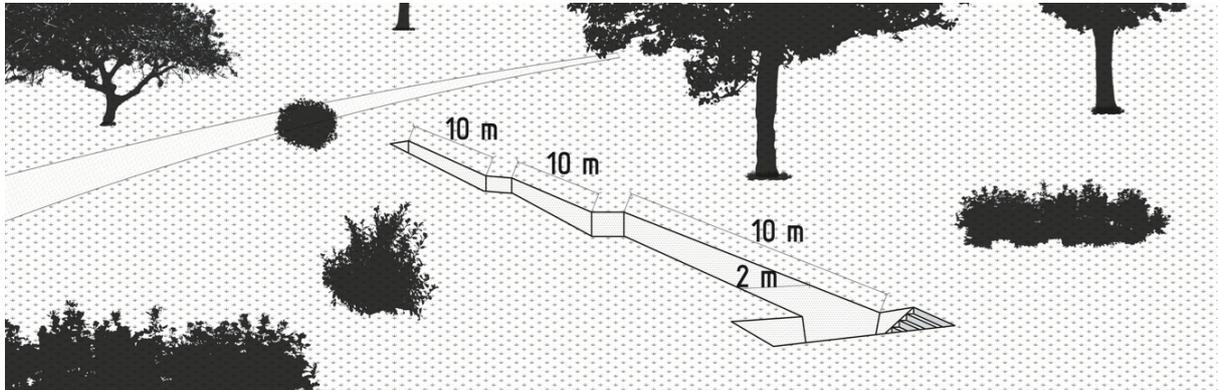


1 - sacs de sable; 2 - panier de sable;  
3 - remblais de sol; 4 - couche de pierre ou semelles de fondation

Les ouvertures de fenêtres sont fixées à l'avance en cas de danger attendu. La protection adéquate des ouvertures de fenêtres doit garantir la protection de la cachette contre les facteurs de destruction: **éclats d'obus** et **souffle de l'onde de choc aérienne**. Les méthodes de protection décrites doivent offrir un degré de protection similaire. Le choix de la méthode dépend des capacités techniques et des matériaux disponibles. Il sera également envisagé de protéger les ouvertures de fenêtres en enlevant le châssis et en le verrouillant avec des briques solides à l'épaisseur de la paroi.

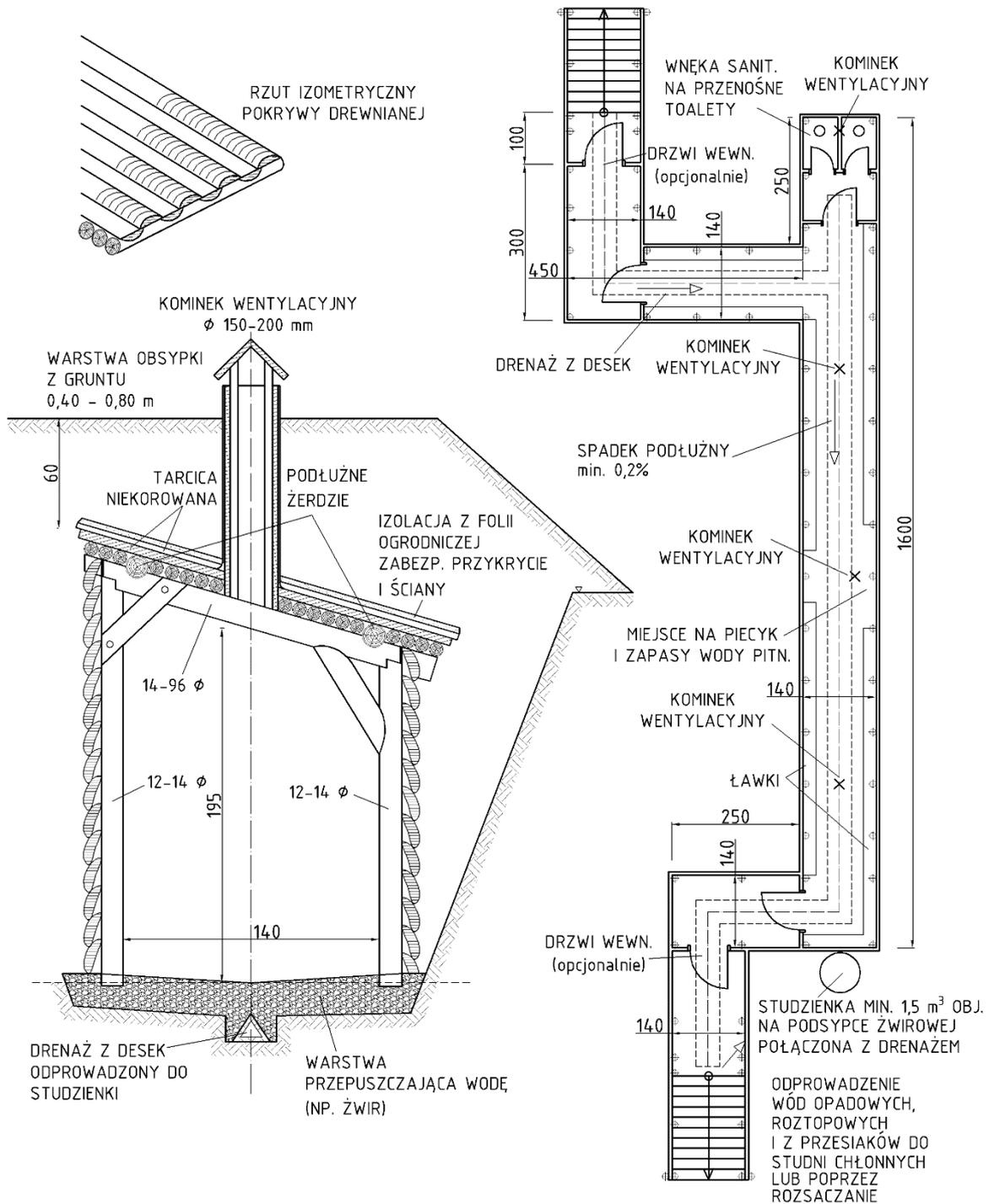
EXEMPLES DE SYSTÈMES DE CACHETTES  
SOUS FORME DE TRANCHÉES ET DE TRANCHÉES ANTI-AÉRONEFS

I. La cachette la plus simple sous la forme d'une tranchée utilisant l'angle d'une pente naturelle



PRZEKRÓJ PRZEZ OKOP	SECTION TRANSVERSALE À TRAVERS UNE TRANCHÉE
PODSYPKA ŻWIROWA O GRUBOŚCI MIN. 50 cm	SOUS-COUCHE DE GRAVIER D'UNE ÉPAISSEUR MINIMALE DE 50 cm

II. Abris provisoire de 50 personnes de type DG-50, de construction légère, à préparer dans le cadre de l'autodéfense générale



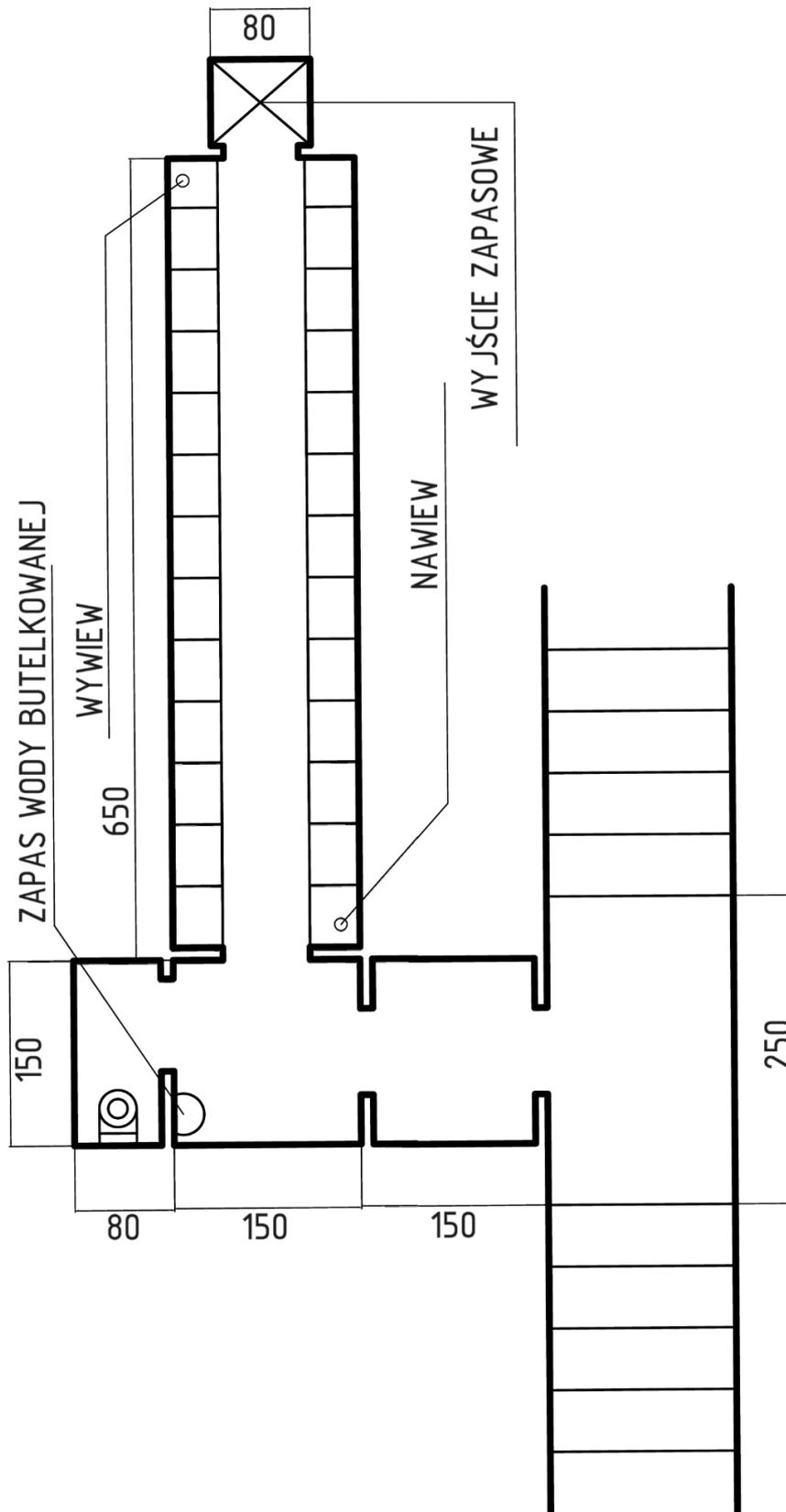
RZUT IZOMETRYCZNY POKRYWY DREWNIANEJ	VUE ISOMÉTRIQUE DU COUVERCLE EN BOIS
KOMINEK WENTYLACYJNY Ø 150-200 mm	CHEMINÉE DE VENTILISATION: Ø 150-200 mm
WARSTWA OBSYPKI Z GRUNTU 0,40 - 0,80 m	COUCHE DE REMBLAYAGE DU SOL 0,4 à 0,8 m D'ÉPAISSEUR
TARCICA NIEKOROWANA	BOIS D'ŒUVRENON ÉCORCÉ
PODŁUŻNE ŻERDZIE	PÔLES LONGITUDINAUX

IZOLACJA Z FOLII OGRODNICZEJ ZABEZP. PRZYKRYCIE I ŚCIANY	FILM HORTICOLE ISOLANT POUR PROTÉGER LES REVÊTEMENTS DES MURS
DRENAŻ Z DESEK ODPROWADZONY DO STUDZIENKI	DRAINAGE DES PLANCHES ACHÉMINÉ VERS UN REGARD
WARSTWA PRZEPUSZCZAJĄCA WODĘ (NP, ŻWIR)	COUCHE PERMÉABLE À L'EAU (PAR EX. GRAVIER)
WNĘKA SANIT. NA PRZENOŚNE TOALETY	SANITAIRES POUR TOILETTES MOBILES
KOMINEK WENTYLACYJNY	CHEMINÉE DE VENTILATION
DRZWI WEWN, (opcjonalnie)	PORTES (FACULTATIF)
DRENAŻ Z DESEK	DRAINAGE DES PLANCHES
KOMINEK WENTYLACYJNY	CHEMINÉE DE VENTILATION
SPADEK PODŁUŻNY- min, 0,2%	LOWER SPRING - au moins 0,2 %
KOMINEK WENTYLACYJNY	CHEMINÉE DE VENTILATION
MIEJSCE NA PIECYK I ZAPASY WODY PITN.	ESPACE POUR LA CUISINIÈRE ET L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE
KOMINEK WENTYLACYJNY	CHEMINÉE DE VENTILATION
ŁAWKI	BANCS
DRZWI WEWN. (opcjonalnie)	PORTES INTÉRIEURES (facultatif)
STUDZIENKA MIN. 1,5 m <sup>3</sup> OBJ. NA PODSYPCE ŻWIROWEJ POŁĄCZONA Z DRENAŻEM	PUITS D'AU MOINS 1,5 m <sup>3</sup> EN VOLUME SUR UNE SOUS-COUCHE GRAVIER COMBINÉE À UN DRAINAGE
ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH, ROZTOPOWYCH I Z PRZESIAKÓW DO STUDNI CHŁONNYCH LUB POPRZEZ ROZSACZANIE	ÉVACUATION DES EAUX USÉES EAUX DE PLUIE, FUSION DES NEIGES ET INFILTRATIONS DANS LES Puits D'ABSORPTION OU ENCORE ÉCLABOUSSURES

dimensions indiquées en cm

III. Vue horizontale de la tranchée anti-aéronef pour 25 personnes (segment simple)

dimensions indiquées en cm

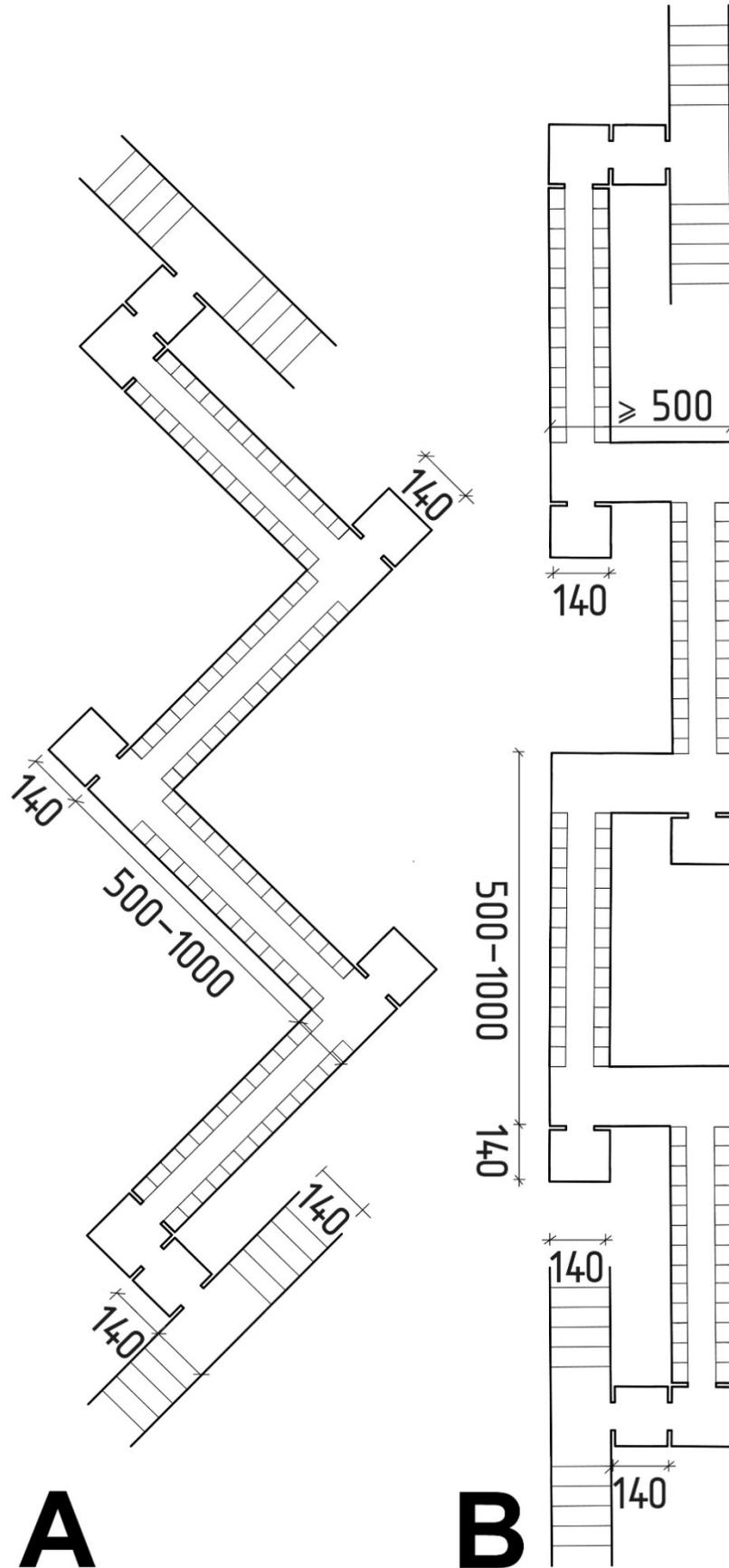


ZAPAS WODY BUTELKOWANEJ

APPROVISIONNEMENT EN EAU EN

	BOUTEILLE
WYWIEW	GAZ D'ÉCHAPPEMENT
NAWIEW	ALIMENTATION EN AIR
WYJŚCIE ZAPASOWE	SORTIE DE SECOURS

IV. Vue horizontale de la tranchée anti-aéronef pour 200 personnes



**A**

**B**

A - forme en zigzag; B - forme simple  
dimensions indiquées en cm

## V. Solutions fonctionnelles

Les lieux d'abris provisoires utilisant les propriétés de protection du sol, y compris les fossés et tranchées les plus simples, sont utilisés pour la fortification moderne afin de protéger l'armée contre les agents de destruction: tirs d'armes légères, éclats d'obus et souffle de l'onde de choc aérienne.

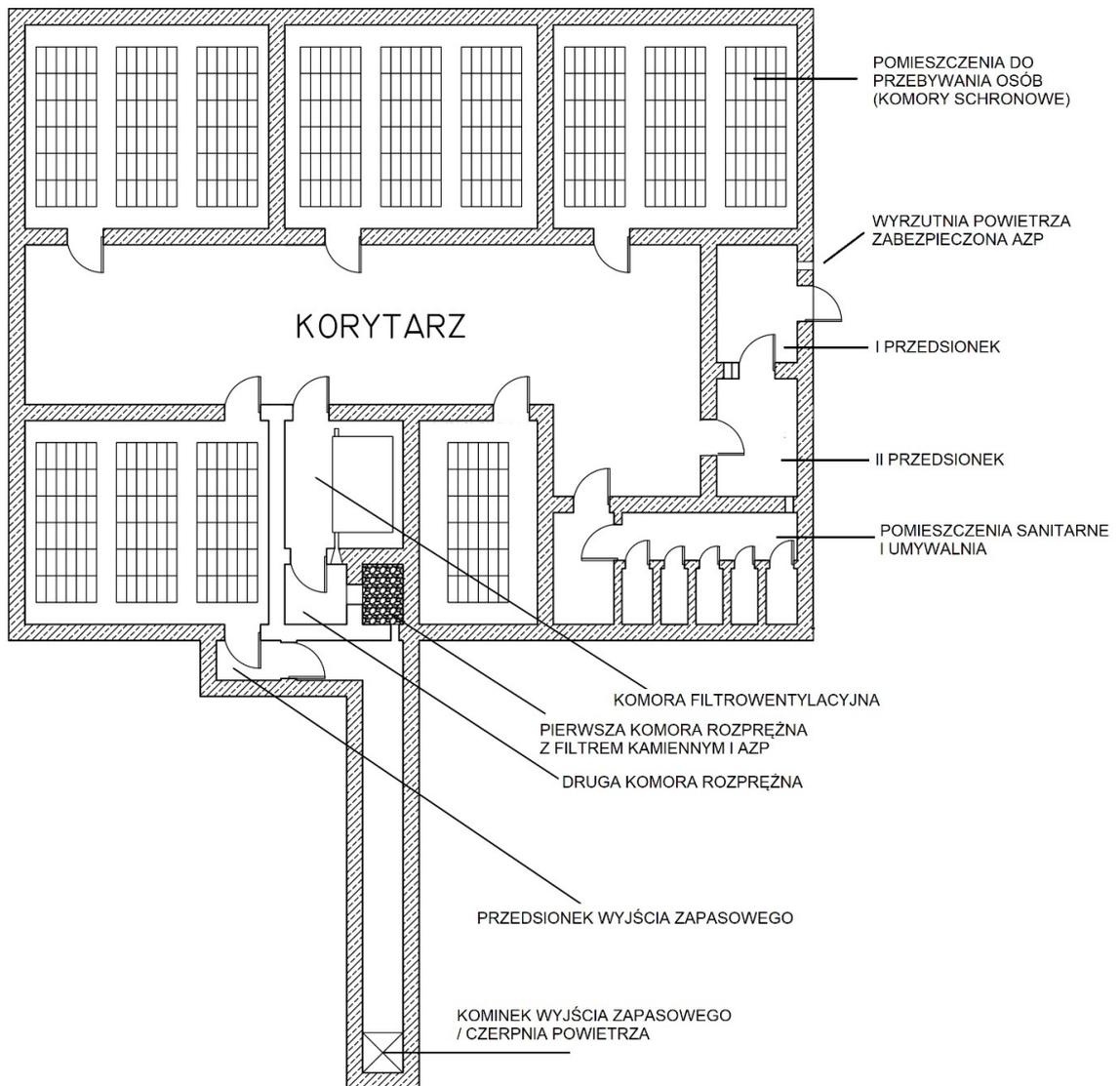
Elles peuvent également servir à protéger la santé et la vie des civils. En cas de menace en temps de guerre, ils protègent contre les agents de destruction, assurant une sécurité supérieure à celle des parties hors sol des bâtiments. Elles protègent principalement contre les effets indirects des bombes aériennes et des coquilles d'artillerie (brûlure, souffle des ondes de choc, choc) et assurent une protection contre les effets d'explosions nucléaires lointaines (rayonnement thermique, souffle des ondes de choc, rayonnements gamma). Elles sont appliquées lorsqu'il n'est pas possible de trouver un abri dans les ouvrages de protection collective existants. À la fin de chaque section longitudinale, il y a une cavité pour les toilettes (réservoir scellé) ou, dans toutes les autres cavités, pour l'alimentation en eau potable. Il y a des places assises (bancs) dans les cachettes. En raison de l'occupation humaine à court terme prévue (en principe, jusqu'à plusieurs heures, c'est-à-dire jusqu'à l'annulation de l'alerte), aucune place de repos n'est prévue. Le chauffage facultatif peut être mis en œuvre à l'aide de dispositifs de chauffage externes qui injectent de l'air chaud dans les ouvertures d'alimentation.

Les lieux d'abri provisoires sous forme de fossés recouverts et fermés, connus sous le nom de tranchées anti-aéronefs, et de fossés non recouverts appelés tranchées, doivent également fournir des cachettes temporaires aux personnes qui restent dans des tentes ou des maisons d'été, offrant une protection contre les blessures des cages endommagées en cas de tempête, de cyclones et de tourbillons (la dépression au sol protège contre l'impact direct des rafales du vent et la forme du fossé de contour est protégée contre l'écrasement par des arbres soufflés par le vent). Les cachettes de ce type qui protègent contre les effets des phénomènes météorologiques extrêmes ont une configuration fonctionnelle plus simple que les cachettes offrant une protection contre les risques militaires, c'est-à-dire qu'ils n'ont pas besoin de disposer d'espaces ou d'entrées qui sont en outre protégés contre les éclats d'obus. Dans le cas des tranchées non recouvertes, leur faible profondeur (140 cm) permet aux enfants de rester à proximité en toute sécurité sans qu'il soit nécessaire de prévoir des garanties supplémentaires. Une tranchée correctement construite est résistante aux conditions météorologiques et à l'affaissement du sol et peut remplir sa fonction pendant de nombreuses années. La préparation de tranchées anti-aéronef (tranchée) ne nécessite pas de permis de construire ou d'équipement spécialisé. Les tranchées anti-aéronefs (tranchées) construites en matériaux naturels (terre, bois) n'ont pas d'effets nocifs sur l'environnement et peuvent être facilement démontés si nécessaire.

## VI. Solution de design

La préparation des trous et tranchées anti-aéronefs nécessite relativement peu de main-d'œuvre et de matériaux de construction par rapport aux abris. Ces installations sont adaptées à la préparation dans le cadre de l'autodéfense générale de la population. Il est possible de les construire sous forme de surface (sol remblayé), partiellement ensoleillé ou souterrain. Les tranchées anti-aéronefs peuvent être construites entièrement en béton armé, brique (murs), béton armé (sol), éléments préfabriqués (possibilité d'utiliser des cultures-cadres ou tuyaux d'assainissements de grand diamètre), matériaux composites, paniers gabion remplis de sable. Les tranchées peuvent être de construction plus simple et être faites de bois ou d'autres matériaux disponibles (tels que les traverses de chemin de fer). Dans la version la plus simple, en utilisant l'angle de la pente naturelle, les tranchées exposées peuvent être préparées sans utiliser de matériaux de construction, par des personnes équipées uniquement de pelles et de pelles.

UN MODÈLE DE SCHÉMA DE LA CONFIGURATION FONCTIONNELLE D'UN ABRIS POUR  
150 PERSONNES



KORYTARZ	COULOIR
POMIESZCZENIA DO PRZEBYWANIA OSÓB (KOMORY SCHRONOWE)	LOCAUX DESTINÉS À L'OCCUPATION HUMAINE (CHAMBRES D'ABRIS)
WYRZUTNIA POWIETRZA ZABEZPIECZONA AZP	ÉJECTEURS D'AIR SÉCURISÉ AVEC AZP
I PRZEDSIONEK	I VESTIBULE
II PRZEDSIONEK	II VESTIBULE
POMIESZCZENIA SANITARNE I UMYWALNIA	LOCAUX SANITAIRES ET HUMIDES
KOMORA FILTROWENTYLACYJNA	CHAMBRE DE FILTRAGE PAR VENTILATION
PIERWSZA KOMORA ROZPRĘŻNA Z FILTREM KAMIENNYM I AZP	LA PREMIÈRE CHAMBRE DE DILATATION AVEC FILTRE À PIERRE ET AZP
DRUGA KOMORA ROZPRĘŻNA	DEUXIÈME CHAMBRE DE DILATATION
PRZEDSIONEK WYJŚCIA ZAPASOWEGO	VESTIBULE DE SORTIE DE SECOURS
KOMINEK WYJŚCIA ZAPASOWEGO / CZERPNIĄ POWIETRZA	CHEMINÉE DE SORTIE DE SECOURS/ADMISSION D'AIR

AZP - vanne automatique anti-explosion