

L'enlèvement d'un extincteur de son support doit provoquer une alarme au centre de contrôle.

Les extincteurs doivent avoir une contenance minimale de 6 kg (lorsque la circulation est surtout composée de véhicules particuliers) et une contenance maximale de 9 kg (lorsqu'il y a de nombreux poids lourds). Ils doivent pouvoir éteindre des incendies d'origines diverses : équipements électriques, graisses, liquides.

VI.3.3 Alimentation en eau

VI.3.3.1 Travaux antérieurs de l'AIPCR

Congrès de Vienne, 1979 [26]

Des poteaux d'incendie avec des dérouleurs de tuyaux doivent être installés de façon permanente à intervalles réguliers.

Congrès de Sydney, 1983 [27]

Les poteaux d'incendie doivent être reliés à une conduite d'eau ou à des citernes d'eau légère (une émulsion qui produit de la mousse recouvrant l'incendie et qui permet à l'eau qui se trouve en dessous de refroidir l'objet en combustion). La longueur de tuyau doit correspondre à la distance séparant les poteaux. Les tuyaux peuvent être placés sur des dérouleurs dans les niches de sécurité ou stockés ailleurs. Des véhicules spécialement équipés pour la lutte contre l'incendie, à l'usage de l'exploitant du tunnel, doivent être stationnés à côté du tunnel.

Congrès de Bruxelles, 1987 [19]

Les poteaux d'incendie doivent être situés dans les niches de sécurité ou à leur proximité. Ils doivent fournir de l'eau sous pression (1 000 à 1 200 l/mn à 0,6 MPa). La canalisation amenant l'eau doit être protégée contre le gel. L'eau doit être amenée à partir des deux têtes du tunnel.

Les poteaux ne doivent être utilisés que par l'exploitant du tunnel ou les pompiers. Ils peuvent également servir à des travaux de nettoyage.

Un tuyau souple peut être fixé au poteau (tuyau permanent). La longueur d'un tel tuyau ne devra pas être inférieure à la distance d'un poteau à l'autre, de telle manière qu'il soit possible de combattre un incendie à n'importe quel endroit du tunnel : durant l'incendie dans le tunnel de Velsen, un poteau situé en face de l'incendie n'a pu être utilisé.

Réciproquement, les poteaux peuvent ne pas être munis de tuyau à demeure et, dans ce cas, l'exploitant du tunnel ou les pompiers doivent, en cas d'incendie, fixer manuellement aux poteaux un tuyau de longueur appropriée.

The removal of a fire extinguisher from its holder should result in an alarm transmission to a central monitored location.

The fire extinguishers should have a minimum content of 6 kg (when the traffic includes mainly passenger cars) and a maximum of 9 kg (when heavy goods vehicles are numerous). They should be rated for liquid, grease and electrical equipment fires.

VI.3.3 Water supply

VI.3.3.1 Previous work by PIARC

Vienna 1979 Congress [26]

Permanently installed wall hydrants with hose reels located at intervals should be provided.

Sydney 1983 Congress [27]

Hydrants are connected to the water main or to tanks of light water (an emulsion which produces a foam to cover the fire and enables the water underneath to cool the burning object). The hose length should cover the distance between hydrants. Hoses may be located on reels in the emergency recesses or stored elsewhere. Specially equipped vehicles, including fire fighting equipment, for use by tunnel operator may be provided at the tunnel site.

Brussels 1987 Congress [19]

Fire hydrants should be provided in the emergency recesses or in the vicinity of such recesses. They should be supplied with water under pressure (1000-1200 l/min at 0.6 MPa). The pipe carrying the water must be protected against freezing conditions. The water should be supplied from both ends of the tunnel.

Fire hydrants should be used only by tunnel operators or fire station personnel. They can also be used for cleaning operation.

A flexible hose can be attached to the fire hydrant (permanent fire hose point). The length of such a pipe should not be less than the distance from one fire hydrant to the next one so that it would be possible to deal with a fire at all points along the tunnel: during the fire in the Velsen tunnel, a hydrant located opposite to the fire could not be used.

Conversely, the fire hydrants may not be provided with permanently attached pipe and in this case the tunnel operator or fire station personnel must manually attach suitable type of pipes of appropriate length to the hydrants when dealing with a fire.

Rapport AIPCR, 1995 [96]

Un accès à l'eau est nécessaire pour refroidir les véhicules après que l'incendie aura été circonscrit. En effet, il faut éviter un nouvel incendie ou une explosion et il faut nettoyer les lieux. Les manières de fournir l'eau sont très nombreuses ; certains pompiers préfèrent une citerne plutôt que des poteaux. Les poteaux et les canalisations d'eau peuvent représenter un problème dans des tunnels soumis à des conditions hivernales rigoureuses.

VI.3.3.2 Expérience existante

Les pays interrogés possèdent différentes règles d'approvisionnement en eau dans les tunnels.

Autriche

Tous les tunnels d'une longueur supérieure à 1 000 m doivent avoir un système séparé d'alimentation en eau. Les normes autrichiennes fixent un débit de 1 200 l/mn et une pression comprise entre 0,6 MPa et 1,2 MPa. La quantité d'eau disponible doit être suffisante pour un pompage de 1 200 l/mn pendant une heure.

France

Pour les tunnels supérieurs à 200 m, il est recommandé que des poteaux d'incendie, installés tous les 200 m, soient capables de fournir de l'eau à raison de 1 000 l/mn à une pression de 0,6 MPa. Si le tunnel est en pente, des variations en pression sont tolérées, entre 0,4 et 0,8 MPa. Les tuyaux ne sont pas disponibles dans les tunnels : ils sont apportés par les pompiers.

Allemagne

Tous les tunnels de plus de 1 050 m sont dotés d'alimentation en eau. Les normes allemandes fixent un débit de 1 200 l/mn et une pression comprise entre 0,6 MPa et 1 MPa.

Japon

L'approvisionnement en eau est exigé pour des tunnels de plus de 1 000 m et pour des tunnels plus courts mais à trafic élevé.

Norvège

Des conduites d'eau dans les tunnels sont installées en liaison avec les pompiers pour les tunnels supportant un trafic moyen journalier supérieur à 2 500 véhicules. D'autres solutions sont proposées : des poteaux d'incendie sont placés aux têtes du tunnel ou bien les pompiers ont à leur disposition une citerne d'eau de 5 à 10 m³. Le débit est généralement de 1 200 l/mn à une pression de 0,5 MPa. Les poteaux doivent être placés à une interdistance d'environ 150 m. Les tuyaux font partie de l'équipement des pompiers et ne sont pas en permanence dans le tunnel.

Suisse

Les normes suisses fixent une pression de 0,6 MPa et un débit de 1 200 l/mn.

Royaume-Uni

Pour tous les tunnels, des poteaux d'incendie sont installés à l'intérieur ou à l'extérieur des têtes. Pour les tunnels de plus de 300 m, il peut également y avoir des poteaux répartis dans le tunnel à intervalles réguliers.

PIARC Report 1995 [96]

Access to water is necessary to cool the vehicles after the fire is extinguished to prevent the start of a new fire, to avoid an explosion and to clean up after a fire. How the water supply is arranged may vary; some fire brigades prefer a water tank instead of hydrants. Hydrants and water mains can be a problem in tunnels with severe winter conditions.

VI.3.3.2 Existing experience

The countries polled have different rules concerning water supply in tunnels.

Austria

In Austria all tunnels longer than 1000 m should have a separate water supply. Austrian standards call for 1200 l/min and a pressure of not less than 0.6 MPa and not greater than 1.2 MPa. Sufficient water shall be available for one hour when pumping at 1200 l/min.

France

For tunnels longer than 200 m, it is recommended that, every 200 m, fire hydrants be provided with water under a pressure of 0.6 MPa and that they be capable of supplying water at a rate of 1000 l/min. Variations in the water pressure between 0.4 and 0.8 MPa are acceptable if the tunnel has a slope. Hoses are not provided in the tunnels: they are brought by the fire brigade.

Germany

All tunnels longer than 1050 m have water supply. German standards call for a rate of supply of 1200 l/min and a pressure of not less than 0.6 MPa and not more than 1 MPa.

Japan

Water supply is required in all tunnels over 10000 m and in shorter tunnels with heavy traffic.

Norway

Water mains through tunnels are evaluated with the fire brigade for tunnels with an average daily traffic higher than 2500. As an alternative to water mains through tunnels, hydrants have been placed at the portals or the fire brigade have been given a water tank of 5-10 m³. The flow rate of the water supply is usually 1200 l/min at a pressure of 0.5 MPa. Hydrants should be placed with a distance of about 150 m. Hoses should be an equipment for the fire brigade and not placed permanently in the tunnel.

Switzerland

Swiss standards call for a pressure of 0.6 MPa and a rate of 1200 l/min.

United Kingdom

Hydrants are normally provided either inside or outside of tunnel portal area for all tunnels. Tunnels longer than 300 m may have hydrants located at intervals within the tunnel.

Pays-Bas

Des poteaux d'incendie et des tuyaux installés en permanence et alimentés en mousse AFFF sont prévus sur le piédroit gauche tous les 50 m.

États-Unis

Tous les tunnels routiers de plus de 90 m doivent avoir une canalisation fixe d'alimentation en eau avec un poteau tous les 85 m. Ces systèmes de canalisations fixes sont conçus pour fournir 960 l/mn (16 l/s) à une pression résiduelle minimale de 0,45 MPa à la valve de tuyau la plus éloignée. Les canalisations peuvent être sèches ou humides.

VI.3.3.3 Recommandations

Il est recommandé que tous les tunnels routiers d'une longueur suffisante (200 à 1 000 m selon les cas) soient dotés d'une canalisation d'alimentation en eau sur toute la longueur du tunnel. Cette canalisation doit avoir un débit minimum de 1 000 l/mn à 0,5 MPa. Les canalisations peuvent être sèches ou humides. Les poteaux doivent être placés à une interdistance de 100 à 200 m.

VI.3.4 Systèmes d'extinction automatique (sprinklers)

VI.3.4.1 Travaux antérieurs de l'AIPCR

Congrès de Sydney, 1983 [27]

Les dispositifs d'arrosage (systèmes d'extinction automatique) sont fixés au plafond ou sur les piédroits ; ils sont destinés à refroidir instantanément la source d'un incendie dès qu'il se déclare. Ils doivent pouvoir déverser de grandes quantités d'eau ou de mousse. Ceux installés dans les immeubles sont moins bien adaptés aux tunnels que ceux utilisés dans les hangars d'aviation.

Les dispositifs d'arrosage présentent certaines difficultés :

- l'eau peut disperser le carburant en feu ;
- le contact de l'eau avec certains matériaux peut provoquer des réactions dangereuses ;
- la vapeur produite peut réduire la visibilité ;
- même si les flammes sont éteintes, les parties métalliques des véhicules ne refroidissent pas rapidement ;
- l'essence continue à s'évaporer et peut dégénérer en mélange explosif ;
- les surfaces chaudes peuvent enflammer l'essence vaporisée ou le GPL.

En raison de ces facteurs défavorables, et même dangereux, l'installation de dispositifs d'arrosage n'est pas recommandée dans les tunnels routiers.

Congrès de Bruxelles, 1987 [19]

Les dispositifs d'arrosage sont installés le long du plafond ou des parois du tunnel. Ils sont conçus pour déverser une certaine quantité d'eau ou de mousse.

Netherlands

Hydrants and permanently installed water hoses with AFFF foam are provided at the left hand wall every 50 m.

United States

All road tunnels longer than 90 m are recommended to have a water supply standpipe with hydrants spaced at 85 m. These standpipe systems are to be designed to provide 960 l/min (16 l/s) at a minimum residual pressure of 0.45 MPa at the most remote hose valve connection. Standpipe systems may be wet or dry.

VI.3.3.3 Recommendations

It is recommended that all road tunnels of sufficient length (200 to 1000 m according to the case) be provided with a water supply standpipe installed through the length of the tunnel. This standpipe should have a minimum capacity of 1000 l/min at 0.5 MPa. The standpipes can be either wet or dry. Hydrants should be placed at a spacing of 100 to 200 m.

VI.3.4 Sprinklers

VI.3.4.1 Previous work by PIARC

Sydney 1983 congress [27]

Sprinklers are fixed to the ceiling or the walls and are intended to cool the source immediately when a fire starts. They must therefore be capable of discharging large quantities of water or foam. The types installed in buildings are less suitable than those used in aircraft hangars.

The following problems with sprinkler systems are noted:

- water can disperse burning petrol;
- with some materials, contact with water can produce dangerous reactions;
- the steam which is produced can reduce visibility;
- even if the flames are extinguished, the metal in the vehicle does not cool quickly;
- petrol continues to vaporise and may produce an explosive mixture;
- hot surfaces may ignite vaporising petrol or LPG gas.

In view of these adverse and even dangerous factors the installation of sprinklers is not recommended in road tunnels.

Brussels 1987 Congress [19]

Sprinklers are installed along the roof or walls of the tunnel. They are designed to distribute a certain quantity of water or foam.