

PAWEŁ KOSSAKOWSKI

Kielce University of Technology
Faculty of Civil and Environmental Engineering
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7
25-314 Kielce, Poland
e-mail: kossak@tu.kielce.pl

PROTECTION AGAINST NOISE IN THE EUROPEAN UNION – GENERAL REQUIREMENTS, APPLIED NOISE INDICATORS AND ASSESSMENT METHODS

Abstract

The paper presents the issue of noise protection in view of the regulations in the European Union. Definitions and sources of noise as well as applied noise indicators are presented. Much attention is paid to EU Environmental Noise Directive 2002/49/EC dealing with noise pollution.

Keywords: noise, UE requirements

1. Introduction

Noise is one of the factors which have the significant impact on the environment pollution. The increase of noise which has been observed in the last few years is an increasingly troublesome problem for many urban areas and agglomeration both in the world and Poland. For this reason, the issue of noise and its reduction methods are the subject of intensive research and scientific publications. The problem of noise environmental pollution and requirements for noise protection was recognized in European law. General requirements, applied noise indicators and methods of assessment related to the protection against the noise are presented in the paper.

2. Noise – definitions and sources

Noise in physical terms is defined as unwanted, unwanted, annoying, irritating or unpleasant sounds – auditory impression due to the acoustic wave that propagates in the elastic medium.

From a medical point of view, the noise will be referred to all the sounds that negatively affect both the human auditory organ and the whole body and mental state.

The noise is identified mainly with the volume of sound heard, which is related to the sound intensity or pressure, expressed in decibels (dB). Even for the sound intensities of 70 dB the negative reactions of

the human body to noise are observed. Above this threshold a variety of diseases, and even permanent damage to hearing may occur. Sound intensity of 130 dB is the limit of human pain.

It should be noted that noise can also be caused by sounds unduly affecting the background sound, so long-term annoying, which in a short time can have a negative impact on the mental state of a man.

The main sources of noise associated with human activities are:

- road traffic,
- rail traffic,
- air transport,
- industrial production.

3. Environmental Noise Directive 2002/49/EC

Protection against noise is one of the most important elements of the policy in the European Community aimed at achieving a high level of health and environmental protection. As a result of the work, the so-called Environmental Noise Directive 2002/49/EC [1] was adopted in 2002, in order to harmonize the rules and regulations to prevent and reduce the adverse effects of noise pollution. The most important regulations of the Directive [1] are presented below.

According to the intention of the legislators, Directive 2002/49/EC should provide a basis for developing and completing the existing set of

Community measures concerning noise and for developing additional measures. In particular this concerns road and rail vehicles and infrastructure, aircraft, outdoor and industrial equipment and mobile machinery. This Directive shall apply to environmental noise to which humans are exposed. It concerns the built-up areas, public parks or other quiet areas in an agglomeration, quiet areas in open country, near schools, hospitals and other noise-sensitive buildings and areas. The application of the Directive excludes categories of noise such as noise inside means of transport, noise that is caused by the exposed person himself, noise from domestic activities, noise created by neighbours, noise at work places or due to military activities in military areas [1].

The basic objective of Directive is to define a common approach intended to avoid, prevent or reduce the harmful effects, including annoyance, due to exposure to environmental noise, basing on priorities set by the implementation of the following activities [1]:

- a) the determination of exposure to environmental noise, through noise mapping, by methods of assessment common to the Member States,
- b) ensuring that information on environmental noise and its effects is made available to the public,
- c) adoption of action plans by the Member States, based upon noise-mapping results, with a view to preventing and reducing environmental noise where necessary and particularly where exposure levels can induce harmful effects on human health and to preserving environmental noise quality where it is good.

Directive shall also aim at providing a basis for developing Community measures to reduce noise emitted by the major sources, in particular road and rail vehicles and infrastructure, aircraft, outdoor and industrial equipment and mobile machinery [1].

One of the primary purpose of the Directive is to establish comparable criteria for the collection of information about the level of noise in the environment, collate the data and reporting. In this regard, two basic elements are:

- the adoption of harmonized noise indicators, defined by values L_{den} to assess overall annoyance and L_{night} to assess sleep disturbance,
- the obligation to draw up strategic noise maps which enable a global assessment to be made of noise exposure in an area due to different noise sources and overall predictions to be made for such an area.

Closer details of the requirements for the use of the accepted noise indicators and assessment methods are presented below, according to [1].

4. Noise indicators applied in the European Union

For preparing and analyzing strategic noise maps it is required to apply the noise indicators L_{den} and L_{night} , defined in [1]. Existing national noise indicators and related data may be used for this purpose and should be converted into the indicators mentioned above until the introduction of the obligation the use of common assessment methods for the determination of L_{den} and L_{night} . At the same time the use of data older than three years is not allowed. Other noise indicators than L_{den} and L_{night} are also allowed for special cases and acoustical planning and noise zoning.

Noise indicators, which are the physical scale for the description of environmental noise, are presented below, basing on Directive [1].

4.1. Noise indicator L_{den} for day-evening-night time

Noise indicator L_{den} for the time of day-evening-night noise means a physical scale for the description of environmental noise, which has a relationship with a harmful effect. It is expressed in decibels (dB) as follows [1]:

$$\frac{L_{den}}{24} = 10 \lg 1 \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

$$L_{den} = 10 \lg \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

where:

- L_{day} – the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2:1987 [3], determined over all the day periods of a year,
- $L_{evening}$ – the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2:1987 [3], determined over all the evening periods of a year,
- L_{night} – the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2:1987 [3], determined over all the night periods of a year.

It is assumed that the day-time is 12 hours, the evening-time is 4 hours and night-time is 8 hours, allowing the reduction of the evening one or two hours, and the extension in relation to the time of day and/or night, the same for all sources. The default day-time, evening-time and night-time hours are: from 7.00 to 19.00, from 19.00 to 23.00 and from 23.00 to 7.00 local time, respectively. The calculations should assume that a year is a relevant year as regards the

emission of sound and an average year as regards the meteorological conditions.

In order to determine the values of L_{den} take into account the wave of the incident, that does not include the sound reflected from the façade of the dwelling (generally accepted correction of 3 dB).

The height of the L_{den} assessment point depends on the application [1]:

- in the case of computation for the purpose of strategic noise mapping in relation to noise exposure in and near buildings, the assessment points must be 4.0 ± 0.2 m (3.8 to 4.2 m) above the ground and at the most exposed façade; for this purpose, the most exposed façade will be the external wall facing onto and nearest to the specific noise source; for other purposes other choices may be made,
- in the case of measurement for the purpose of strategic noise mapping in relation to noise exposure in and near buildings, other heights may be chosen, but they must never be less than 1.5 m above the ground, and results should be corrected in accordance with an equivalent height of 4 m,
- for other purposes such as acoustical planning and noise zoning other heights may be chosen, but they must never be less than 1.5 m above the ground, for example for rural areas with one-storey houses, the design of local measures meant to reduce the noise impact on specific dwellings and the detailed noise mapping of a limited area, showing the noise exposure of individual dwellings.

4.2. The night-time noise indicator L_{night}

The night-time noise indicator L_{night} is the A-weighted long-term average sound level as defined in ISO 1996-2:1987 [3], determined over all the night periods of a year. The night, year, incident sound and the height of the assessment point is determined in the same way as for L_{den} indicator.

4.3. Supplementary noise indicators

In some cases, in addition to L_{den} and L_{night} , and where appropriate L_{day} and $L_{evening}$, it may be advantageous to use special noise indicators and related limit values. Some examples are given below [1]:

- the noise source under consideration operates only for a small proportion of the time (for example, less than 20% of the time over the total of the day periods in a year, the total of

the evening periods in a year, or the total of the night periods in a year),

- the average number of noise events in one or more of the periods is very low (for example, less than one noise event an hour; a noise event could be defined as a noise that lasts less than five minutes; examples are the noise from a passing train or a passing aircraft),
- the low-frequency content of the noise is strong,
- L_{Amax} or SEL (sound exposure level) for night period protection in the case of noise peaks,
- extra protection at the weekend or a specific part of the year,
- extra protection of the day period,
- extra protection of the evening period,
- a combination of noises from different sources,
- quiet areas in open country,
- the noise contains strong tonal components,
- the noise has an impulsive character.

5. Assessment methods for the noise indicators

Directive [1] assumes that the values of L_{den} and L_{night} can be determined either by computation or by measurement (at the assessment position) and for predictions only computation is applicable. Provisional computation and measurement methods for L_{den} and L_{night} determination are presented below according to [1].

5.1. Provisional computation methods for L_{den} and L_{night}

If a Member State has national methods for the determination of long-term indicators those methods may be applied, provided that they are adapted to the definitions of the indicators defined in [1]. For most national methods this implies the introduction of the evening as a separate period and the introduction of the average over a year. Some existing methods will also have to be adapted as regards the exclusion of the façade reflection, the incorporation of the night and/or the assessment position. The establishment of the average over a year requires special attention. Variations in emission and transmission can contribute to fluctuations over a year [1].

Recommended provisional computation methods for L_{den} and L_{night} are presented in Table 1 [1].

5.2. Provisional measurement methods for L_{den} and L_{night}

If a Member State wishes to use its own official measurement method, that method shall be adapted in accordance with the definitions of the indicators set out in [1] and in accordance with the principles

Table 1. Provisional computation methods for L_{den} and L_{night} [1]

Noise source	Provisional computation method for L_{den} and L_{night}
Industrial production	ISO 9613-2: "Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation" Suitable noise-emission data (input data) for this method can be obtained from measurements carried out in accordance with one of the following methods: a) ISO 8297:1994 "Acoustics – Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment - Engineering method", b) EN ISO 3744:1995 "Acoustics – Determination of sound power levels of noise using sound pressure – Engineering method in an essentially free field over a reflecting plane", c) EN ISO 3746:1995 "Acoustics – Determination of sound power levels of noise sources using an enveloping measurement surface over a reflecting plane".
Air transport	ECAC.CEAC Doc. 29 "Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports", 1997. Of the different approaches to the modelling of flight paths, the segmentation technique referred to in section 7.5 of ECAC.CEAC Doc. 29 will be used
Road traffic	The French national computation method „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)", referred to in: 1) "Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, Article 6" 2) The French standard "XPS 31-133". For input data concerning emission, these documents refer to the "Guide du bruit des transports terrestres, fascicule prévision des niveaux sonores, CETUR 1980".
Rail traffic	The Netherlands national computation method published in "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaï '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996".

governing long-term average measurements stated in ISO 1996-1:1982 [2] and ISO 1996-2:1987 [3]. If a Member State has no measurement method or if it prefers to apply another method, a method may be defined on the basis of the definition of the indicator and the principles stated in ISO 1996-1:1982 [2] and ISO 1996-2:1987 [3]. Measurement data in front of a façade or another reflecting element must be corrected to exclude the reflected contribution of this façade or element (as a general rule, this implies a 3 dB correction in case of measurement) [1].

6. Summary

Regulations presented in this article are the interpretation of the law of the European Union on environmental pollution and noise requirements for protection against noise. The Noise Directive 2002/49/EC is a fundamental legal act, which must be respected by all EU Members and adapt to the national law on the protection against noise. Thus, the general requirements, applicable noise indicators and assessment methods in the field of noise protection presented in the article have been introduced for use also in Poland.

References

- [1] Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise (Official Journal of the EC L 189/12, 18.07.2002). Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku (Dziennik Urzędowy WE L 189/12 z 18.07.2002).
- [2] ISO 1996-1:1982 Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 1: Basic quantities and procedures.
- [3] ISO 1996-2:1987 Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use.

Paweł Kossakowski

Ochrona przed hałasem w Unii Europejskiej – wymagania ogólne, stosowane wskaźniki hałasu oraz metody ich oceny

1. Wprowadzenie

Hałas jest jednym z czynników, które w istotnym stopniu zanieczyszczają środowisko naturalne. Obserwowany w ostatnich kilkunastu latach wzrost poziomu hałasu stanowi coraz bardziej uciążliwy problem dla wielu rejonów i aglomeracji zarówno świata jak i Polski. Z tego względu tematyka dotycząca hałasu oraz metod jego ograniczania stanowią przedmiot intensywnych badań oraz publikacji naukowych. Problematyka zanieczyszczenia środowiska naturalnego hałasem oraz wymogi w zakresie ochrony przed hałasem ujęta została w prawodawstwie europejskim, którego regulacje dotyczące ogólnych wymagań, stosowanych wskaźników hałasu oraz metod ich oceny przedstawiono w niniejszym artykule.

2. Hałas – definicje i źródła

Hałas w ujęciu fizycznym definiowany jest jako niepożądane, uciążliwe, dokuczliwe lub nieprzyjemne dźwięki – wrażenia słuchowe spowodowane falą akustyczną, która rozchodzi się w ośrodku sprężystym. Z medycznego punktu widzenia, hałasem określane będą wszystkie dźwięki, które negatywnie wpływają zarówno na organ słuchu człowieka, jak i jego cały organizm oraz stan psychiczny.

Hałas jest utożsamiany głównie z głośnością słyszanego dźwięku, która jest związana z jego natężeniem lub ciśnieniem akustycznym, wyrażonymi w decybelach (dB). Już przy natężeniach dźwięku na poziomie 70 dB obserwowane są negatywne reakcje organizmu ludzkiego na hałas. Powyżej tego progu może dochodzić do rozmaitych chorób, a nawet trwałego uszkodzenia narządu słuchu. Dźwięk o natężeniu 130 dB to granica bólu dla człowieka.

Należy zaznaczyć, że przyczynami hałasu mogą być również dźwięki w niepożądany sposób wpływające na tło akustyczne, a więc długotrwale uciążliwe, które w krótkim czasie mogą negatywnie wpłynąć na stan psychiczny człowieka.

Główne źródła hałasu związanego z działalnością człowieka to:

- ruch drogowy,
- ruch kolejowy,
- transport lotniczy,
- produkcja przemysłowa.

3. Dyrektywa Hałasowa 2002/49/WE

Ochrona przed hałasem stanowi jeden z najważniejszych elementów prowadzonej w Unii Europejskiej polityki mającej na celu osiągnięcie wysokiego poziomu zdrowia i ochrony środowiska. Efektem prowadzonych prac było uchwalenie w 2002 roku dyrektywy tzw. „hałasowej” 2002/49/WE [1], celem regulacji i zharmonizowania zasad zapobiegania oraz redukcji szkodliwych skutków zanieczyszczenia środowiska hałasem. Najważniejsze regulacje dyrektywy [1] podano poniżej.

W intencji ustawodawców Dyrektywa 2002/49/WE ma być podstawą rozwijania i uzupełniania istniejącego zespołu środków wspólnotowych dotyczących emisji hałasu, jak również opracowywania dodatkowych środków. Dotyczy to w szczególności takich źródeł hałasu jak pojazdy kołowe i szynowe wraz z ich infrastrukturą, samoloty, urządzenia pracujące na otwartej przestrzeni i urządzenia przemysłowe oraz maszyny samojezdne. Dyrektywa ma zastosowanie do hałasu w środowisku na jaki ludzie są narażeni. Dotyczy to w szczególności obszarów zabudowanych, parków publicznych lub innych obszarów względnie cichych w aglomeracji, na obszarach ciszy na otwartym terenie poza miastem, w pobliżu szkół, szpitali i innych wrażliwych na hałas budynków i obszarów. Z zakresu stosowania dyrektywy wyłączono kategorie hałasu, takie jak hałas powstający wewnątrz środka transportu, hałas powodowany przez osobę narażoną, hałas którego źródłem są czynności domowe, hałas powodowany przez sąsiadów, hałas w miejscu pracy oraz hałas związany z działaniami wojskowymi na terenach wojskowych [1].

Podstawowym celem dyrektywy jest zdefiniowanie wspólnego podejścia do unikania, zapobiegania lub zmniejszania szkodliwych skutków narażenia na działanie hałasu, w tym jego dokuczliwości, na podstawie ustalonych priorytetów przez wdrażanie następujących działań [1]:

- a) ustalenie stopnia narażenia na hałas w środowisku poprzez sporządzanie map hałasu przy zastosowaniu wspólnych dla państw członkowskich metod oceny,
- b) zapewnienie społeczeństwu dostępu do informacji dotyczącej hałasu w środowisku i jego skutków,
- c) przyjęcie przez państwa członkowskie, na podstawie danych uzyskanych z map hałasu, planów działań zmierzających do zapobiegania powstawaniu hałasu w środowisku i obniżania jego poziomu tam, gdzie jest to konieczne, zwłaszcza tam, gdzie oddziaływanie hałasu może powodować szkodliwe skutki dla ludzkiego zdrowia, oraz zachowanie jakości klimatu akustycznego środowiska tam, gdzie jest ona jeszcze właściwa.

Celem niniejszej dyrektywy jest ponadto stworzenie podstawy dla rozwijania środków wspólnotowych w zakresie obniżania hałasu z głównych źródeł, w szczególności z taboru drogowego i szynowego oraz ich infrastruktury, samolotów, urzędzeń pracujących na otwartej przestrzeni i urzędzeń przemysłowych oraz maszyn i urzędzeń samobieżnych [1].

Jednym z podstawowych celów wprowadzenia dyrektywy hałasowej jest ustalenie porównywalnych kryteriów w zakresie gromadzenia informacji odnośnie do poziomu hałasu w środowisku, zestawianie tych danych, a także sprawozdawczość. W tym zakresie dwa elementy są podstawowe:

- przyjęcie zharmonizowanych wskaźników hałasu, definiowanych wielkościami L_{den} dla oceny ogólnej dokuczliwości i L_{night} dla oceny zakłócenia snu,
- obowiązek sporządzania strategicznych map hałasu, umożliwiających dokonanie całościowej oceny narażenia na hałas z różnych źródeł na danym obszarze oraz opracowanie ogólnej prognozy dla danego obszaru.

Poniżej przybliżono szczegółowe wymagania w zakresie stosowania przyjętych wskaźników hałasu oraz metod ich oceny wg [1].

4. Wskaźniki hałasu stosowane w Unii Europejskiej

Przy sporządzaniu i analizowaniu strategicznych map hałasu wymagane jest stosowanie wskaźników

hałasu L_{den} i L_{night} określonych w [1]. Dopuszczono stosowanie istniejących krajowych wskaźników hałasu i związanych danych, które należy przeliczyć na wskaźniki, o których mowa powyżej, do czasu wprowadzenia obowiązku stosowania wspólnych metod oceny w procesie ustalania L_{den} i L_{night} . Jednocześnie korzystanie z danych starszych niż trzyletnie jest zabronione. Dopuszczono również stosowanie dodatkowych wskaźników hałasu w odniesieniu do przypadków szczególnych, oraz stosowanie wskaźników innych niż L_{den} i L_{night} do celów planowania akustycznego i podziału na strefy hałasu.

Poniżej przedstawiono wskaźniki hałasu, które stanowią fizyczną skalę, stosowaną do określenia hałasu w środowisku, w oparciu o definicje zawarte w dyrektywie [1].

4.1. Wskaźnik hałasu L_{den} dla pory dziennej, wieczornej i nocnej

Wskaźnik hałasu L_{den} dla pory dziennej, wieczornej i nocnej oznacza miarę służącą do określenia ogólnej dokuczliwości. Wyrażany jest on w decybelach (dB) według wzoru (1).

Przyjęto, że pora dzienna trwa 12 godzin, wieczorna 4 godziny, a nocna 8 godzin, dopuszczając skrócenie pory wieczornej o jedną lub dwie godziny i przedłużenie w związku z tym pory dziennej i/lub nocnej, jednakowo do wszystkich źródeł. Domyślne godziny pory dziennej, wieczornej i nocnej to odpowiednio: od 7.00 do 19.00, od 19.00 do 23.00 i od 23.00 do 7.00 czasu miejscowego. W obliczeniach należy przyjąć, że rok oznacza dany rok w odniesieniu do emisji dźwięku i średni rok w odniesieniu do warunków meteorologicznych.

W celu wyznaczenia wartości wskaźnika L_{den} uwzględnia się falę padającą, tzn. nie uwzględnia się dźwięku odbitego od elewacji danego budynku mieszkalnego (na ogół przyjmuje się korekcję o 3 dB).

Wysokość punktu pomiaru L_{den} zależy od przeznaczenia wyników pomiaru [1]:

- w przypadku gdy dokonuje się obliczeń dla potrzeb sporządzania strategicznych map hałasu w związku z narażeniem na hałas w budynkach i w ich pobliżu, punkty oceny muszą znajdować się $4,0 \pm 0,2$ m (od 3,8 do 4,2 m) nad ziemią i na najbardziej narażonej elewacji; przez najbardziej narażoną elewację rozumie się ścianę zewnętrzną zwróconą frontem do konkretnego źródła hałasu i usytuowaną najbliżej niego; do innych celów można dokonywać innych wyborów,

- w przypadku gdy dokonuje się pomiarów dla potrzeb sporządzania strategicznych map hałasu w związku z narażeniem na hałas w budynkach i w ich pobliżu, dopuszcza się wybór innych wysokości, z zastrzeżeniem, że w żadnym razie nie mogą być mniejsze niż 1,5 m nad ziemią i z zastrzeżeniem korekty wyników zgodnie z równorzędną wysokością 4 m,
- do innych celów, takich jak planowanie akustyczne i podział na strefy hałasu, dopuszcza się wybór innych wysokości, z zastrzeżeniem że w żadnym razie nie mogą być mniejsze niż 1,5 m nad ziemią, na przykład dla obszarów większych o jednopiętrowej zabudowie mieszkalnej, projektowania lokalnych środków zmniejszania wpływu hałasu na konkretne lokale mieszkalne oraz sporządzania szczegółowych map hałasu dla ograniczonego obszaru, ze wskazaniem narażenia poszczególnych lokali mieszkalnych na hałas.

4.2. Wskaźnik hałasu L_{night} dla pory nocnej

Wskaźnik hałasu dla pory nocnej L_{night} jest długookresową, ważoną dźwiękiem A średnią poziomą dźwięku zgodną z definicją zawartą w ISO 1996-2:1987 [3], ustaloną dla wszystkich pór nocnych w roku. Okres pory nocnej, rok, dźwięk opadający oraz punkt pomiaru określa się analogicznie jak w dla wskaźnika L_{den} .

4.3. Uzupełniające wskaźniki hałasu

W niektórych przypadkach może być korzystne stosowanie dodatkowo do L_{den} i L_{night} , i odpowiednio, L_{day} i $L_{evening}$, specjalnych wskaźników hałasu i związanych wartości granicznych. Przykłady takich sytuacji podano poniżej [1]:

- rozpatrywane źródło hałasu działa jedynie przez niewielką część czasu (na przykład, przez mniej niż 20% sumy okresów dziennych w roku, sumy okresów wieczornych w roku lub sumy okresów nocnych w roku),
- średnia liczba zdarzeń akustycznych w jednej porze lub kilku porach jest bardzo niska (na przykład mniej niż jedno zdarzenie akustyczne na godzinę; zdarzenie akustyczne określane jest jako sygnał akustyczny trwający krócej niż pięć minut; przykładem jest hałas przejeżdżającego pociągu albo przelatującego samolotu),
- wysoki udział dźwięków niskiej częstotliwości w hałasie,
- L_{Amax} lub SEL (poziom ekspozycji na hałas) dla ochrony okresów nocnych w przypadku szczytów hałasu,
- dodatkowa ochrona weekendów lub konkretnej części roku,
- dodatkowa ochrona pory dziennej,
- dodatkowa ochrona pory wieczornej,
- połączenie hałasu z różnych źródeł,
- obszary ciszy na otwartych terenach poza miastem,
- w skład hałasu wchodzi silne składniki tonowe,
- hałas o charakterze impulsowym.

5. Metody oceny wskaźników hałasu

Wartości L_{den} i L_{night} można ustalać albo w drodze wyliczenia, albo pomiaru (na stanowisku oceny). Do prognoz stosuje się wyłącznie wyliczenia. Przejściowe metody obliczania i pomiaru L_{den} i L_{night} przedstawiono poniżej w oparciu o [1].

5.1. Przejściowe metody obliczania L_{den} i L_{night}

Jeśli państwo członkowskie posiada krajowe metody ustalania wartości długookresowych wskaźników, dopuszcza się stosowanie tych metod pod warunkiem ich dostosowania do definicji wskaźników określonych w [1]. W odniesieniu do większości krajowych metod implikuje to wprowadzenie wieczoru jako odrębnej pory i wprowadzenie średniej dla roku. Niektóre dotychczasowe metody będą także wymagać adaptacji w zakresie wyłączenia odbicia od elewacji, włączenia nocy i/lub stanowiska oceny.

Szczególą uwagę należy zwrócić na ustanowienie średniej rocznej. Zmiany emisji i przekazu mogą przyczynić się do wystąpienia fluktuacji w okresie roku.

Polecane przejściowe metody obliczeń L_{den} i L_{night} podano w tabeli 1 [1].

5.2. Przejściowe metody pomiaru L_{den} i L_{night}

Państwo członkowskie, które zamierza stosować własną urzędową metodę pomiaru, zobowiązane jest dostosować tę metodę zgodnie z definicjami wskaźników, określonymi w [1] i zgodnie z zasadami regulującymi pomiary długookresowych średnich, określonymi w ISO 1996-1:1982 [2] i ISO 1996-2:1987 [3]. Państwo członkowskie, które nie ma metody pomiaru lub woli zastosować inną metodę, może ją określić na podstawie definicji wskaźnika i zasad, określonych w ISO 1996-1:1982 [2] i ISO 1996-2:1987 [3]. Dane uzyskane z pomiaru przed elewacją lub przed innym odbijającym elementem należy skorygować w celu wyłączenia odbitego udziału danej elewacji lub elementu (z reguły implikuje to korektę pomiaru o 3 dB) [1].

6. Podsumowanie

Przedstawione w artykule regulacje stanowią wykładnię prawa obowiązującego w Unii Europejskiej dotyczącego zanieczyszczenia środowiska naturalnego hałasem oraz wymogów w zakresie ochrony przed hałasem. Dyrektywa hałasowa 2002/49/WE stanowi podstawowy akt prawny, którego muszą przestrzegać wszystkie kraje członkowskie UE i dostosowywać do niego krajowe prawo w zakresie ochrony przed hałasem. Tym samym przedstawione w artykule ogólne wymagania, stosowane wskaźniki hałasu oraz metody ich oceny w zakresie ochrony przed hałasem wprowadzone zostały do stosowania również w Polsce.