



®

**Greif-akustika, s.r.o.**[www.greif.cz](http://www.greif.cz)

## Akustický průvodce projektanta

Popis často se vyskytujících problémů  
Doporučený návrh řešení  
Odkaz na výrobky



®

## 0. Obsah:

0. Obsah:	2
1. Kotelny a předávací stanice:	5
1.1 Možné zdroje hluku:	6
1.2 Obvyklé potíže - doporučení:	6
1.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu kotlů - komín:	6
1.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace:	6
1.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z kotelny vlivem nedostatečné zvukové izolace stavebních konstrukcí:	6
1.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu kotlů:	7
1.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace kotelny:	7
1.2.6 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu čerpadel:	7
1.2.7 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu regulačních armatur:	8
1.2.8 Hluk v chráněných vnitřních prostorech způsobený akusticky slabou stavební konstrukcí:	8
1.2.9 Hluk na pracovišti z provozu kotlů:	8
2. Výtahy a eskalátory:	9
2.1 Možné zdroje hluku:	9
2.2 Obvyklé potíže - doporučení:	9
2.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu výtahového stroje:	9
2.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při jízdě výtahové kabiny:	9
2.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu rozvaděče:	9
2.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při otevírání výtahových dveří:	10
3. Ventilace:	10
3.1 Možné zdroje hluku:	10
3.2 Obvyklé potíže - doporučení:	10
3.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru šířený vzduchovou cestou:	10
3.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru šířený do okolí ventilátorem (resp. ventilační nebo klimatizační jednotkou):	10
3.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený vzduchovou cestou:	11
3.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený nedostatečnou zvukovou izolací okolních konstrukcí:	11
3.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený přenosem po konstrukci:	11
4. Chladicí jednotky a tepelná čerpadla:	12
4.1 Možné zdroje hluku:	12
4.2 Obvyklé potíže - doporučení:	12
4.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu venkovní jednotky:	12
4.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu venkovní jednotky:	12
4.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu výparníkové části:	13
5. Strojovny náhradních zdrojů elektrické energie (dieselagregát, UPS):	13
5.1 Možné zdroje hluku:	13
5.2 Obvyklé potíže - doporučení:	13
5.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu dieselagregátu šířený ventilačním traktem:	13
5.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu dieselagregátu šířený výfukem:	13
5.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu strojovny dieselagregátu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn strojovny:	14
5.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu dieselagregátu přenášený vibracemi:	14
5.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu strojovny dieselagregátu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn strojovny:	14
5.2.6 Hluk z provozu dieselagregátu na pracovišti ve strojovně:	15
5.2.7 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace UPS:	15
5.2.8 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace UPS:	15



6. Trafostanice:.....	16
6.1 Možné zdroje hluku:.....	16
6.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	16
6.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu transformátoru:.....	16
6.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace trafostanice:.....	16
6.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu transformátoru:.....	16
6.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace trafostanice:.....	17
7. Garážová vrata a mobilní garážová stání:.....	17
7.1 Možné zdroje hluku:.....	17
7.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	17
7.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu přenosem po konstrukci:.....	17
7.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu pohonu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn:.....	18
8. Kompresorovny:.....	18
8.2 Možné zdroje hluku:.....	18
8.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	18
8.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace kompresorovny:.....	18
8.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu sání vzduchu kompresoru:.....	19
8.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu kompresorovny vlivem nedostatečné zvukové izolace obvodových stěn kompresorovny:.....	19
8.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu kompresorů:.....	19
8.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace kompresorovny:.....	20
8.2.6 Hluk z provozu na pracovišti kompresorovny:.....	20
9. Sanita:.....	21
9.1 Možné zdroje hluku:.....	21
9.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	21
9.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při točení vody:.....	21
9.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při užívání sociálního zázemí:.....	21
9.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech způsobený splaškovými svody (odpady, okapy apod.):.....	21
10. Doprava:.....	22
10.1 Zdroje hluku:.....	22
10.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	22
10.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu na přilehlých komunikacích a z leteckého provozu:.....	22
11. Komunální hluk a přeslechy:.....	23
11.1 Možné zdroje hluku:.....	23
11.2 Obvyklé potíže - doporučení:.....	23
11.2.1 Slyším "hlasy" souseda:.....	23
11.2.2 Slyším "kroky" nebo rázy od souseda:.....	23
11.2.3 Slyším trvalé nebo déletrvající monotónní hluky:.....	23
11.2.4 Přeslechy:.....	24
12. Výklad pojmů:.....	24



®

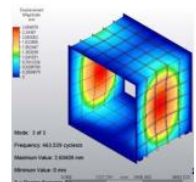
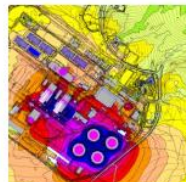
Představujeme stručného průvodce, který Vám pomůže při řešení nejčastějších problémů s hlukem technických zařízení budov. U každé oblasti najdete stručný popis problémů, doporučený návrh řešení a odkaz na naše výrobky, které Vám pomohou daný problém řešit.

Podotýkáme, že níže popsané problémy doporučujeme řešit již ve fázi projektu a to buď bezplatnou konzultací, nebo akustickou studií, kde Vám jednotlivé úpravy vyspecifikujeme.

V textu se z důvodů přehlednosti vyskytuje zkrácené názvosloví. Výklad přesných pojmů naleznete na konci tohoto průvodce.



®





## **1. Kotelny a předávací stanice:**

### **1.1 Možné zdroje hluku:**

Na celkové hladině hluku v kotelně se nejvíce podílejí kotle, zvláště pak kotle s tlakovými hořáky. V některých případech, zejména u větších kotelen, přispívá svou hlučností i nucený přívod (resp. odvod) vzduchu z kotelny. Provoz čerpadel nebývá z hlediska hluku v kotelně dominantní, což nemusí platit v případě přenosu vibrací. Provoz regulačních armatur nemá na ekvivalentní hladinu hluku přílišný vliv, ale v některých případech (zvláště jsou-li kotelny umístěny v blízkosti chráněných místností) působí potíže. Rázy způsobené přestavováním armatury překračují maximální hodnoty v chráněných místnostech, jsou subjektivně patrné a působí rušivě.

### **1.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **1.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu kotlů - komín:**

Tyto potíže vznikají zvláště u kotlů s většími výkony osazených tlakovými hořáky. Subjektivně slyšitelné hučení na nižších frekvencích signalizuje nepřítomnost tlumiče hluku anebo nedostatečnou schopnost již instalovaného tlumiče kvalitně pohltit nízké kmitočty, které jsou pro tyto případy dominantní. Doporučujeme do kouřovodu instalovat tlumič hluku »GT«, případně před tlumič osadit absorpčně-rezonanční komoru.

Doporučujeme:

- a) tlumiče do kouřovodu »GT«.

#### **1.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace:**

V případech, kdy je kotelna osazena nucenou ventilací pro přívod, resp. odvod vzduchu, je možné, že provoz ventilace kotelny (zvláště pak v noční době) překročí hygienicky přípustný limit. Doporučujeme do potrubní trasy instalovat tlumiče hluku nebo ohebné hadice s tlumícím účinkem.

Doporučujeme:

- a) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- b) kulisové tlumiče »GK« v potrubí,
- c) kruhové tlumiče »GD«.

#### **1.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z kotelny vlivem nedostatečné zvukové izolace stavebních konstrukcí:**

V případech, kdy je kotelna situačně blízko chráněným prostorům (objektům), může nastat, že hluk z provozu vlastní kotelny překračuje na zmíněných místech hygienické limity (zvláště pak v noční době). V první řadě doporučujeme (pokud možno) omezit hluk přímo na zdroji. U tlakových kotlů instalovat akustické kryty na hořáky, případně tlumiče hluku na ventilaci apod. V kombinaci s tímto řešením je obvykle nutné zvukoizolačně zesílit obvodové konstrukce kotelny. Slabým (a obvykle určujícím prvkem) bývají dveře a okna. Jejich výměnou za zvukoizolační prvky »GS« (neprůzvučné dveře, vrata a okna) lze zvukovou izolaci pláště budovy značně posílit. V případě oken je možné i jejich úplné odstranění (zazdění či překrytí zvukoizolační vložkou). Posouzení úprav vychází z měření hluku a z měření indexu vzduchové neprůzvučnosti konstrukce kotelny.



Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti,
- b) akustické měření,
- c) akustické kryty na hořáky,
- d) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- e) kulisové tlumiče »GK« v potrubí,
- f) kruhové tlumiče »GD«,
- g) neprůzvučné dveře, vrata a okna »GS«.

#### **1.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu kotlů:**

Je-li v chráněných prostorech provoz kotlů rušivý (a nemusí nutně překračovat hygienické meze) doporučujeme v první řadě zkontrolovat zvukoizolační schopnost dělicích konstrukcí a dále postupovat analogicky s bodem 1.2.3. Další možnou příčinou je příliš velký hluk do komína, který je obvykle vede středem budovy, a z něhož pak proniká hluk do chráněných prostor. Doporučujeme vložit co nejbližší kotle tlumiče hluku »GT«. Třetí neobvyklejší příčinou je přenos vibrací po konstrukcích. V tomto případě doporučujeme pružně uložit kotle a veškeré instalace, u nichž je riziko přenosu chvění ze zdroje.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti,
- b) akustické měření,
- c) akustické kryty (na hořáky),
- d) tlumiče hluku do kouřovodu »GT«,
- e) pryžové silentbloky »GP«,
- f) odpružené základy »GZ«.

#### **1.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace kotelny:**

Je-li hluk v chráněných prostorech identifikován jako hluk z provozu ventilace kotelny, je nutné případ řešit ve dvou rovinách. V první doporučujeme zaměřit se na přenos vibrací z ventilátoru do konstrukcí, ve druhé pak řešit vlastní hlučnost ventilačního zařízení (a to jak v potrubní trase, tak hluk vyzářený ventilátorem do okolí).

Doporučujeme:

- a) pryžové silentbloky »GP«,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) buňkové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) akustické kryty.

#### **1.2.6 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu čerpadel:**

Působí-li čerpadla v chráněných prostorech překročení směrných hodnot hluku (možná i tónová složka), doporučujeme tělesa čerpadel pružně uložit. Pružně uloženy musejí být rovněž veškeré potrubní trasy, které mohou svými vibracemi přispět k přenosu hluku. Průchody potrubí konstrukcemi je nutné realizovat "vibroizolačními průchodkami". Dále doporučujeme před a za čerpadlo vložit pružný člen.



Doporučujeme:

- a) pryžové silentbloky »GP«,
- b) odpružené základy »GZ«.

#### **1.2.7 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu regulačních armatur:**

Hluky, mající rázový charakter, šířené zejména při dojezdu armatur do koncových poloh, je nutné řešit pružným oddělením armatury od potrubní sítě. Vhodné je rovněž zkontrolovat vlastní neprůzvučnost stavebních konstrukcí.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření).

#### **1.2.8 Hluk v chráněných vnitřních prostorech způsobený akusticky slabou stavební konstrukcí:**

V případech, kdy je kotelná situace blízko chráněným prostorům, může nastat, že hluk z provozu vlastní kotelnou překračuje ve zmíněných prostorech hygienické limity. Chcete-li vyloučit přenos hluku vlivem nedostatečné zvukové izolace stavební konstrukce, doporučujeme provést měření vzduchové neprůzvučnosti stropní konstrukce metodou náhradního zdroje.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření).

#### **1.2.9 Hluk na pracovišti z provozu kotlů:**

U kotlen s většími výkony, kde je vyžadováno plnění hygienických limitů pro pracoviště, doporučujeme na tlakové hořáky instalovat akustické kryty. Případně instalovat do kouřovodů tlumiče hluku. Rovněž je zapotřebí izolování kouřovodů. Pasivními akustickými úpravami v místnosti strojovny (akustické obklady, absorbéry apod.) lze dosáhnout dalšího snížení hlučnosti o cca 2 až 3 dB (podle velikosti obložených ploch).

V případě náhodných prohlídek a drobných servisních prací doporučujeme při provozu stroje používat ochranné osobní pomůcky (sluchátka, ušní zátky apod.).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické kryty na hořáky,
- c) tlumiče hluku do kouřovodu »GT«,
- d) akustické obklady,
- e) akustické absorbéry »GA«.





## **2. Výtahy a eskalátory:**

### **2.1 Možné zdroje hluku:**

Jako hlavní zdroje hlučnosti lze u výtahů a eskalátorů považovat vlastní pohybové soustrojí, kabinu a rozvaděč. Potíže s hlučností nastávají zvláště v případech, kdy jsou chráněné prostory umístěny v těsné blízkosti strojoven či výtahových šachet. Dominantní přenosovou cestou je zde přenos hluku po konstrukci.

### **2.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **2.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu výtahového stroje:**

Příčinou hluku z provozu výtahového stroje může být nedostatečná zvuková izolace dělicí stavební konstrukce či nevhodné uložení výtahového stroje (a to jak u lanových, tak u hydraulických pohonů). Doporučujeme měřením ověřit zvukovou izolaci stavební konstrukce, případně provést její zesílení a stroj pružně uložit. U lanových výtahů doporučujeme dále seřízení stroje (vymezení vůle, promazání apod.), u hydraulických pak zaregulování dojezdů atd.

Přenos hluku vibracemi bývá u výtahů nejčastější příčinou překročení hygienických limitů. Je proto zapotřebí výtahovou šachtu stavebně oddělit od okolních konstrukcí (dilatační spára).

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) pryžové silentbloky »GP«,
- c) odpružené základy »GZ«.

#### **2.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při jízdě výtahové kabiny:**

Hluk se při jízdě výtahu vyskytuje v chráněných prostorech podél celé šachty. Příčinou může být nevhodně smontované vedení kabiny (kolejnice nejsou ve stycích zabroušeny nebo jsou mezi nimi příliš velké mezery). Častým problémem jsou i nečistoty ze stavebních činností. Doporučujeme vedení zkontrolovat, zabrousit a vyčistit.

Výtahové vedení není vhodné instalovat přímo na stěny chráněných místností. Instalace výtahových šachet přímo v sousedství obytných místností či místností s vysokou ochranou před hlukem je nevyhovující. Doporučujeme v rámci projektu navrhnout „šachtu v šachtě“, která je stavebně oddělena a vazba na vnější šachtu je pouze přes pružné ukotvení.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) výpočet zvukové izolace (akustické výpočty).

#### **2.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu rozvaděče:**

Příčinou potíží s rozvaděčem bývají zpravidla rázy způsobené při spínání stykačů. V prvé řadě doporučujeme ověřit, zdali je zvukoizolační schopnost stavebních konstrukcí strojovny z hlediska přenosu hluku dostačující. Dále pak rozvaděč pružně uložit a zevnitř vylepit zvukoizolační fólií AMS 2 + STRUTO 20 + Al fólie.



Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) výpočet vzduchové neprůzvučnosti (akustické výpočty),
- c) drobný prodej (AMS).

#### **2.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při otevírání výtahových dveří:**

Při otevírání a zavírání dveří je možné zaznamenat hluk jak při jízdě dveří (kovový hluk) tak při dorazu na dveřní zárubeň. V těchto případech doporučujeme dveře pečlivě vyčistit a promazat. V případě, že se hluk nezmění, doporučujeme konzultovat s dodavatelem výtahu, zdali není možné vyměnit vodící dveřní kolečka za pryžová a na dveřní zárubeň v místě dorazu nalepit měkké dveřní těsnění. Ostatní řešení bývají zpravidla komplikovaná.

### **3. Ventilace:**

#### **3.1 Možné zdroje hluku:**

Hlavním zdrojem hluku ve ventilačních traktách je bezpochyby ventilátor, umístěný buď samostatně, nebo ve ventilační (klimatizační) jednotce. Nicméně z hlediska hluku v chráněných místnostech a ve venkovním prostoru je nutné dbát i na vlastní hluk elementů potrubní sítě - zvláště pak těch koncových!

#### **3.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

##### **3.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru šířený vzduchovou cestou:**

Frekvenčním rozbohem naměřených hodnot lze posoudit, zda se jedná spíše o hluk aerodynamický způsobený vlastním hlukem potrubních elementů (zpravidla koncových) nebo zda se jedná o hluk vlastního ventilátoru. V případech vlastního hluku elementů je nutné zmenšit rychlost proudění, v případě hluku z provozu ventilátoru je nutné předřadit tlumiče hluku, vytlumená kolena apod. Výjimkou není ani kombinace obou zmíněných variant.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«,
- e) tlumiče pro vysokotlaké ventilátory.

##### **3.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru šířený do okolí ventilátorem (resp. ventilační nebo klimatizační jednotkou):**

V případě, že sání i výdech ventilátoru (resp. ventilační nebo klimatizační jednotky) jsou dostatečně zatlumeny a hluk způsobuje samotný ventilátor vyzařováním do okolí, je nutné zařízení buď izolovat, opatřit akustickým krytem nebo v případě směrového stínění instalovat akustickou zástěnu. Jednotlivé případy vždy vyžadují individuální řešení.



Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické kryty,
- c) akustické zástěny,
- d) akustické izolace.

### **3.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený vzduchovou cestou:**

Frekvenčním rozbohem naměřených hodnot lze posoudit, zdali se jedná spíše o hluk aerodynamický způsobený vlastním hlukem potrubních elementů (zpravidla koncových) nebo zdali se jedná o hluk vlastního ventilátoru. V případech vlastního hluku elementů je nutné zmenšit rychlost proudění, v případě hluku z provozu ventilátoru je nutné předřadit tlumiče hluku, vytlumená kolena apod. Výjimkou není ani kombinace obou zmíněných variant.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«,
- e) akustické izolace.

### **3.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený nedostatečnou zvukovou izolací okolních konstrukcí:**

V případech, kdy je hluk z provozu zařízení šířen do chráněných prostor nedostatečnou zvukovou izolací obvodových konstrukcí, je nutné přistoupit buď ke snížení hluku na zdroji (např. snížením otáček, instalací akustického krytu apod.) nebo zesílit vlastní inkriminovanou konstrukci (zvukoizolační předstěny).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické kryty,
- d) zvukoizolační předstěny,
- e) akustické izolace.

### **3.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech šířený přenosem po konstrukci:**

V případech, kdy je ventilace z hlediska aerodynamického hluku navržena správně a hluk šířený od ventilátoru je dostatečně zatlumen, mohou nastat případy, kdy hluk z provozu překračuje v chráněných místech hygienické limity nebo je subjektivně patrný. Zpravidla se jedná o přenos hluku po konstrukci. Příčinou může být absence pružných vložek oddělující ventilátor (resp. ventilační komoru) od okolní potrubní trasy, tuhé uložení ventilátoru, zazděné potrubí nebo příliš tuhé zemnění apod.

Doporučujeme:

- a) odpružené základy »GZ«,
- b) pryžové silentbloky »GP«,



## **4. Chladicí jednotky a tepelná čerpadla:**

### **4.1 Možné zdroje hluku:**

Ve venkovním prostoru způsobují hluk kondenzační a kompaktní chladicí jednotky, které jsou ve většině případů situovány na střechy, dvory, terasy, přístavky apod. Ve výjimečných případech, kdy není z dispozičního hlediska místo, jsou umisťovány do strojoven s nucenou ventilací - ta pak z hlediska hlučnosti ve venkovním prostoru bývá zpravidla určující.

Ve vnitřním prostoru lze očekávat v nejhorším případě kombinovaný hluk z provozu chlazení. Hluk způsobený přenosem vibrací po konstrukci z provozu kondenzátorové části (vlastní neprůzvučnosti stropních konstrukcí bývají zpravidla dostačující) a hluk způsobený provozem výparníkové části přivádějící do místnosti chladný vzduch. Potíže způsobené na přenosových cestách bývají ojedinělé, jejich výskyt lze spíše očekávat u zařízení s odděleným kompresorem a u zařízení s vyššími výkony.

### **4.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **4.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu venkovní jednotky:**

Výpočtem nebo měřením je zapotřebí zjistit o kolik je hluk z provozu venkovní jednotky u nejbližších chráněných prostor překročen. S ohledem na velikost zdroje, jeho vzdálenost od chráněných prostor, směrovosti a odrazivosti okolních ploch je možné buď navrhnout akustickou zástěnu (stínění vlivem překážky) v kombinaci s tlumiči hluku (výdech, sání) nebo akustický kryt s tlumenou ventilací (všesměrové krytí). Omezením pro výběr varianty jsou rovněž požadavky na množství přivedeného vzduchu, servisní požadavky atd. Hluk v přenosových trasách je vhodné řešit zvukovou izolací.

Doporučujeme:

- a) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- b) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- c) kruhové tlumiče »GD«,
- d) akustické kryty,
- e) akustické zástěny,
- f) neprůzvučné dveře a vrata »GS«,
- g) odpružené základy »GZ«,
- h) pryžové silentbloky »GP«,
- i) akustické izolace,
- j) akustické obklady.

#### **4.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu venkovní jednotky:**

Způsobuje-li provoz venkovní chladicí jednotky hluk ve vnitřních prostorech, jedná se zpravidla o hluk způsobený přenosem vibrací po konstrukci objektu. Zvukoizolační vlastnost stropních, resp. fasádních konstrukcí bývá zpravidla dostačující a navíc jsou venkovní jednotky už od výrobce koncipovány tak, aby měly co nejnižší možnou hlučnost. Na základě těchto zkušeností doporučujeme jednotku a její veškeré rozvody pružně uložit.

Doporučujeme:

- a) pryžové silentbloky »GP«,
- b) odpružené základy »GZ«.



#### **4.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu výparníkové části:**

Působí-li hluk z provozu vnitřní jednotky v místnostech rušivě či překračuje hygienické limity, není z hlediska snižování hlučnosti mnoho způsobů. V případě interiérových fancoilů je nejspokladnějším řešením volba větší jednotky, která dokáže požadovaný výkon pokrýt při nižších otáčkách. V případě, podstropních fancoilů bývá ještě možnost předřazení tlumiče hluku či tlumené hadice. Je ale nutné ověřit, zda hluk nezpůsobuje vlastní hluk jednotky šířený do okolí nebo přenos vibrací.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«,
- e) akustické kryty,
- f) odpružené základy »GZ«,
- g) pryžové silentbloky »GP«.

## **5. Strojovny náhradních zdrojů elektrické energie (dieselagregát, UPS):**

### **5.1 Možné zdroje hluku:**

Zdroj největšího hluku je zde bezpochyby vlastní dieselagregát. Hladiny hluku nekapotovaného soustrojí se podle výkonu pohybují v mezích od 80 do 115 dB(A). Je tedy nutné veškeré přenosové cesty dimenzovat právě na tento zdroj. V některých případech se na hluku (avšak ne významně) podílí i případná nucená ventilace strojovny. Ostatní zařízení zpravidla hlučnější nebývají.

### **5.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **5.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu dieselagregátu šířený ventilačním traktem:**

Je-li hluk ve venkovním prostoru šířený ventilačním potrubním vyšší než požadované hodnoty, je nutné znovu přehodnotit útlum hluku v potrubních trasách (zvláště pak na výdechu). Doporučujeme instalovat tlumiče hluku a posoudit, zdali hluk ze strojovny neproniká do potrubí za tlumiči hluku. V případě že ano, je nutné inkrimované potrubí dodatečně zaizolovat.

Doporučujeme:

- a) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- b) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- c) akustické izolace.

#### **5.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu dieselagregátu šířený výfukem:**

Je-li zdrojem nadměrného hluku výfuk motoru, doporučujeme ještě ve strojovně NZ instalovat do potrubí tlumič hluku výfuku »GV«. Tlumič omezí hluk v dalších částech potrubí a zajistí, že hluk vyzařovaný z pláště výfukového potrubí neatakuje prostory, okolo nichž prochází. V některých případech dosahuje výfukové potrubí i několik desítek metrů. V kombinaci s tlumičem výfuku doporučujeme potrubí ve strojovně izolovat. Omezí se tím požadavky na odvedení tepelné zátěže, což se příznivěji projeví v ceně tlumičů ventilace a sníží se tak vyzařování hluku ve strojovně, což se odrazí v požadavcích na zvukové izolace stavebních konstrukcí.



Doporučujeme:

- a) tlumiče výfuku »GV«,
- b) akustické izolace.

### **5.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu strojovny dieselagregátu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn strojovny:**

Je-li příčinou nadměrného hluku ve venkovním prostoru slabá zvukoizolační schopnost obvodových konstrukcí, což lze ověřit měřeními nebo výpočtem, je nutné buď omezit hluk zařízení akustickým krytem, tlumiči hluku či zvukovou izolací, nebo zesílit stavební konstrukce. V případě stavebního zesílení obvodových konstrukcí doporučujeme v případě oken, vrat a dveří použít stavební prvky »GS« (neprůzvučná vrata, dveře a okna), jimiž lze stávající zvukovou izolaci stěn výrazně zesílit.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) akustické měření,
- c) akustické výpočty,
- d) stavební prvky »GS«.

### **5.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu dieselagregátu přenášený vibracemi:**

Nachází-li se dieselagregát ve společném objektu s chráněnými prostory s vyššími požadavky na hluk, je nutné dbát i na vhodné uložení soustrojí, které v těchto případech může způsobovat nežádoucí šíření hluku vibracemi do chráněných prostor. Doporučujeme soustrojí usadit na odpružený základ.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) akustické měření,
- c) pryžové silentbloky »GP«,
- d) odpružené základy »GZ«.

### **5.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu strojovny dieselagregátu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn strojovny:**

V kombinaci hluku přenášeného vibracemi (viz bod 5.2.4) může docházet ve vnitřních prostorech sousedících se strojovnou náhradního zdroje k překročení hygienických limitů vlivem nedostatečné zvukové izolace stavebních konstrukcí. V těchto případech doporučujeme s ohledem na vysoké hladiny hluku soustrojí kapotovat, případně zvážit stavební zesílení inkriminované konstrukce.

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) akustické měření,
- c) akustické kryty,
- d) akustické izolace,
- e) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- f) kulísové/panelové tlumiče »GK« v potrubí.



### **5.2.6 Hluk z provozu dieselaagregátu na pracovišti ve strojovně:**

Je-li ve strojovně pracoviště s trvalým pobytem osob, je nutné akustickými prostředky zajistit, aby nebyly překročeny nejvyšší přípustné hladiny hluku na pracovištích. Doporučujeme pro zajištění požadovaných hladin hluku na pracovišti omezit hluk z provozu dieselaagregátu (dominantní zdroj hluku) kapotováním, případně tlumiči hluku na přívod a odvod vzduchu. Vhodné je rovněž potrubní elementy zvukově izolovat (nutno zvážit individuálně). Další možností jak snížit hlučnost ve strojovně je instalace akustických obkladů či absorbérů na stěny, resp. strop místnosti. Omezí se tím schopnost místnosti přenášet zvuk a v běžných případech lze očekávat pokles hluku v místě pole odražených vln o cca 2 až 3 dB (záleží na množství obložených povrchů). V případě náhodných prohlídek a drobných servisních prací doporučujeme při provozu stroje používat ochranné osobní pomůcky (sluchátka, ušní zátky apod.).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické kryty,
- c) akustické izolace,
- d) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- e) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- f) akustické obklady,
- g) akustické absorbéry »GA«.

### **5.2.7 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace UPS:**

Jsou-li jako zdroj náhradní elektrické energie použity pouze bateriové systémy UPS, je možný zdroj hluku očekávat z provozu ventilačního systému zajišťující provětrání skladu baterií. Doporučení jsou v tomto případě shodná jako v odstavci 3.2.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«.

### **5.2.8 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace UPS:**

Jsou-li jako zdroj náhradní elektrické energie použity pouze bateriové systémy UPS, je možný zdroj hluku očekávat z provozu ventilačního systému zajišťující provětrání skladu baterií. Doporučení jsou v tomto případě shodná jako v odstavci 3.2.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«.



## **6. Trafostanice:**

### **6.1 Možné zdroje hluku:**

U trafostanic menších výkonů je zdrojem nežádoucího monotónního hluku vlastní transformátor. U větších trafostanic, kdy je zapotřebí nuceně větrat, je pak nutné brát ohled i na vlastní hluk ventilace.

### **6.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **6.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu transformátoru:**

U menších trafostanic opatřených pouze přirozenou výměnou vzduchu jsou možné způsoby přenosu hluku do venkovního prostoru dva. Prvním je nedostatečně zatlumená vzduchová trasa provětrávající trafokobku, druhým pak nedostatečná zvuková izolace obvodových konstrukcí.

V prvním případě doporučujeme postupovat shodně s odstavcem 3.2, ve druhém pak provést měření či výpočtem ověřit skutečnou zvukovou izolaci stavebních konstrukcí a zajistit jejich zesílení.

Kapotování, izolování nebo jiné akustické úpravy na transformátoru nejsou z hlediska bezpečnosti obvykle přípustné.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- d) kulísové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- e) kruhové tlumiče »GD«,
- f) stavební prvky »GS«.

#### **6.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace trafostanice:**

U větších transformoven, jejichž výměna vzduchu je zajištěna nuceně, může být příčinou překročení hygienických limitů vlastní hluk ventilace. Pro jeho snížení doporučujeme postupovat v souladu s bodem 3.2. Tlumicí elementy ve ventilaci je nutné dimenzovat na součtový hluk ventilátorů a vlastní hluk transformátorů - viz technická podpora na [www.greif.cz](http://www.greif.cz).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulísové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«.

#### **6.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu transformátoru:**

Nadměrná hlučnost z provozu transformátoru se obvykle projevuje v případech, kdy je trafostanice umístěna ve shodném objektu jako chráněné prostory, které jsou situovány do její blízkosti. Příčinou je zpravidla přenos vibrací vlivem nevhodného uložení trafo. Doporučujeme v první řadě provést měření hluku v atakované místnosti s ověřením tónové složky (jedná se zpravidla o monotónní hluk), dále pak měřením vlastní neprůzvučnosti dělicí konstrukce vyloučit přenos hluku vzduchovou cestou a následně trafo pružně uložit. S pružným uložením trafo je nutné rovněž zamezit přenosu vibrací přes ITS073-01, revize 1.0, © Greif-akustika, s.r.o.





příliš tvrdé kabely, zemnění apod. V případě, že nelze trafo samostatně uložit, je nutné řešit pružné uložení celého základu.

Doporučujeme:

- a) frekvenční měření hluku (akustické měření),
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) pryžové silentbloky »GP«,
- d) odpružené základy »GZ«.

#### **6.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace trafostanice:**

Je-li příčinou hluku v chráněných prostorech ventilace transformovny, což lze jednoduše ověřit měřením hluku při jejím sepnutím a vypnutí, doporučujeme postupovat shodně s bodem 3.2.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické izolace,
- d) akustické kryty,
- e) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- f) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- g) kruhové tlumiče »GD«,
- h) pryžové silentbloky »GP«,
- i) odpružené základy »GZ«.

## **7. Garážová vrata a mobilní garážová stání:**

### **7.1 Možné zdroje hluku:**

Ve stavbách občanského využití a ve stavbách pro bydlení, kde provoz těchto zařízení působí největší potíže je zpravidla jako dominantní zdroj hluku identifikován pohon (a to jak motorický, tak hydraulický), dále pak přenosové trasy (vedení, apod.) a v neposlední řadě dojezd. Potíže vznikají zvláště v místech, kde se v těsné blízkosti nacházejí bytové či jiné prostory s vysokým nárokem ochrany před hlukem.

### **7.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **7.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu přenosem po konstrukci:**

V případech, kdy jsou chráněné prostory situačně blízko zdrojům hluku, dochází k obtěžování nadměrným hlukem zpravidla vlivem přenosu vibrací po konstrukci objektu. Obvykle se vyskytují rázy, které ve stavbách pro bydlení a ve stavbách občanského využití způsobují překročení maximálně přípustných hygienických hodnot. Přenos zvuku po konstrukci je nutné ověřit měřením vlastní zvukové neprůzvučnosti stavebních konstrukcí. Doporučujeme pohony, přenosové trasy, vedení apod. pružně oddělit od stavebních konstrukcí, případně hlučnější části izolovat či kapotovat.



®

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické izolace,
- d) akustické kryty,
- e) pryžové silentbloky »GP«,
- f) odpružené základy »GZ«.

### **7.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu pohonu způsobený nedostatečnou zvukovou izolací stěn:**

Prokáže-li se v průběhu ověřování, že je zvukoizolační schopnost stavebních konstrukcí nedostatečná, je nutné zpravidla v kombinaci s pružným uložením řešit i snížení přenosu hluku vzduchovou cestou. Jednou možností je snížení hluku přímo na zdroji. V případě hydraulických či motorických pohonů je možné použít akustických krytů, izolací apod. Další možností je stavební zesílení požadované konstrukce (zvukoizolační předstěny).

Doporučujeme:

- a) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- b) akustické izolace,
- c) akustické kryty,
- d) pryžové silentbloky »GP«,
- e) odpružené základy »GZ«.

## **8. Kompresorovny:**

### **8.2 Možné zdroje hluku:**

Hlavním zdrojem nežádoucího hluku a zpravidla dominantním bývá provoz vlastního kompresoru, dmychadla či vývěvy. V případě nucené ventilace pak i provoz ventilátoru, zvláště pak ve venkovním prostoru.

### **8.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **8.2.1 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu ventilace kompresorovny:**

V případě nežádoucího hluku šířeného z kompresorovny vlivem nedostatečně zatlumené ventilace doporučujeme v případě návrhu zvukoizolačních prvků postupovat v souladu s odstavcem 3.2. Hluk kompresorů zpravidla převyšuje hluk ventilace. Z těchto důvodů je nutné mít na paměti, že dimenzování tlumičů hluku na ventilaci je nutné podříditi součtovému hluku ventilátorů a vlastních kompresorů. U VZT potrubí je nutné řešit i vlastní neprůzvučnost. Zejména částí za tlumičem nebo před vstupem do venkovního prostoru.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- c) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- d) kruhové tlumiče »GD«,
- e) akustické izolace.



### **8.2.2 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu sání vzduchu kompresoru:**

Jednou z dalších příčin hluku šířeného do okolí je i sání kompresoru. Je-li sání provedeno samostatně, např. z venkovní fasády, je nutné jej dostatečně zatlumit. Doporučujeme instalaci tlumičů hluku určených pro sání kompresorů. V některých případech je sání provedeno z prostoru kompresorovny. Tomu je pak nutné uzpůsobit návrh ventilačních traktů a obvodových konstrukcí kompresorovny.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) tlumiče hluku stlačeného vzduchu,
- c) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- d) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- e) kruhové tlumiče hluku »GD«.

### **8.2.3 Hluk v chráněném venkovním prostoru z provozu kompresorovny vlivem nedostatečné zvukové izolace obvodových stěn kompresorovny:**

V některých případech dochází při provozu kompresorovny k překročení hygienických limitů ve venkovním prostoru. Příčinou může být příliš velká hladina hluku ve strojovně nebo nedostatečná zvuková izolace obvodových konstrukcí. Doporučujeme na kompresory instalovat akustické kryty, které omezí jednak hluk ve strojovně a tím zpříjemní pracovní prostředí obsluhy a zároveň zmírní požadavek na zvukové izolace stavebních konstrukcí. V případě, že toto není z důvodů servisních či jiných možné, je nutné stavební konstrukce strojovny zvukoizolačně zesílit. Doporučujeme instalovat neprůzvučné dveře, vrata či okna (stavební prvky GS), které mohou výrazně posílit zvukovou izolaci fasády. Paralelně s tím je nutné posoudit, zdali jsou stávající stěny vyhovující.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické kryty,
- d) stavební prvky »GS«.

### **8.2.4 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu kompresorů:**

V případech, kdy jsou chráněné prostory umístěné situačně blízko strojovny (zvláště pak ve shodné budově), může při provozu docházet k šíření nadměrného hluku. Měřením hluku a vzduchové neprůzvučnosti je zapotřebí ověřit, zdali se hluk šíří přenosem vibrací, slabou zvukovou izolací stavebních konstrukcí či kombinací obou variant. Doporučujeme stroj pružně uložit, případně kapotovat. V další fázi zvážít zesílení stavebních konstrukcí. Nutno rovněž připomenout, že technické úpravy nemusejí zajistit plnění hygienických limitů. V případě vysokých útlumů pak vlastní technické řešení naráží na samu podstatu fyzikální akustiky.



®

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické kryty,
- d) stavební prvky »GS«,
- e) akustické izolace,
- f) pryžové silentbloky »GP«,
- g) odpružené základy »GZ«.

### **8.2.5 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu ventilace kompresorovny:**

Prokáže-li se, že potíže s hlukem způsobuje provoz ventilace kompresorovny, doporučujeme postupovat shodně s bodem 3.2.

Doporučujeme:

- a) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- b) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- c) kruhové tlumiče hluku »GD«,
- d) akustické izolace,
- e) akustické kryty,
- f) pryžové silentbloky »GP«,
- g) odpružené základy »GZ«.

### **8.2.6 Hluk z provozu na pracovišti kompresorovny:**

V případech, kdy je ve strojovně pracoviště s trvalým pobytém osob, je zapotřebí zajistit, aby hluková expozice pracovníků nepřekračovala hygienické limity. Doporučujeme instalovat akustické kryty, akustické izolace, tlumiče hluku apod.

Pasivními akustickými úpravami na místnosti strojovny (akustické obklady, absorbéry apod.) lze dosáhnout dalšího snížení hlučnosti o cca 2 až 3 dB (podle velikosti obložených ploch).

V případě náhodných prohlídek a drobných servisních prací doporučujeme při provozu stroje používat ochranné osobní pomůcky (sluchátka, ušní zátky apod.).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické kryty,
- c) akustické izolace,
- d) buňkové tlumiče »G« v potrubí,
- e) kulisové/panelové tlumiče »GK« v potrubí,
- f) akustické obklady,
- g) akustické absorbéry »GA«.



## **9. Sanita:**

### **9.1 Možné zdroje hluku:**

Mezi nejčastější příčiny hlučnosti sanitárních instalací patří hydraulické rázy při proudění vody nebo splaškové kanalizace.

### **9.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **9.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při točení vody:**

Tento jev se obvykle vyskytuje v případech, jsou-li instalace vedeny v mezibytových příčkách nebo ve stěnách chráněných místností. Příčinou je obvykle zeslabená stavební konstrukce (zasekání rozvodů), případně jejich nevhodným ukotvením v konstrukci. Hluk způsobují zejména místa, jejichž místní tlaková ztráta je vyšší než přímého potrubí (sedla ventilů, kolena, rozbočky apod.). Zde vzniká lokální zvýšení rychlosti, které vyvolává vibrace potrubí. Ty jsou pak nesený po konstrukci objektu směrem do chráněného prostoru, kde se vyznažují v podobě nežádoucího hluku.

Tento problém je nutné řešit před vlastní rekonstrukcí. Po instalaci již nelze dodatečně nic odstranit, pouze předělat. Mezi hlavní opatření patří v první řadě vhodné umístění potrubních rozvodů, jejich pružné uložení, případně zaizolování. Rozvody by měli obsahovat co nejméně kolena a větvení. V případě, že je nutné vést rozvod členitě, doporučujeme zvětšit dimenzi potrubí. Jedním z rozhodujících prvků je vodovodní baterie. Zde doporučujeme volit baterie osvědčených výrobců, jejichž vnitřní komponenty jsou aerodynamicky optimalizovány. Levné baterie jsou vyrobené s malou přesností, obsahují uvnitř neodstraněné nálitky a jiné nepřesnosti, které zvyšují hluk vody při proudění.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické výpočty,
- c) akustické izolace.

#### **9.2.2 Hluk v chráněných vnitřních prostorech při užívání sociálního zázemí:**

Jsou-li chráněné prostory v těsné blízkosti sociálního zázemí, dochází v některých případech při jeho užívání k obtěžování nadměrným hlukem. Příčinou mohou být vibrace způsobené hydraulickými rázy v potrubních rozvodech vody – viz bod 9.2.1 nebo přenos vibrací způsobený dopadající vodou do van, umyvadel, sprchových koutů, či toaletních mís. V případech, kdy je již sociální zázemí dokončeno, je velmi obtížné a bez stavebních zásahů prakticky nemožné, uvedené hluky odstranit. Doporučujeme proto ještě v době výstavby zajistit pružné uložení potrubních rozvodů a sanitárních prvků. S výhodou lze použít pryžové podložky, sanitární tmely, izolace apod.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření).

#### **9.2.3 Hluk v chráněných vnitřních prostorech způsobený splaškovými svody (odpady, okapy apod.):**

V některých případech, kdy jsou splaškové vody vedeny přes chráněné prostory, dochází při stoku k obtěžování nadměrným hlukem. Je-li výstavba ve fázi projektu, doporučujeme pro svody vymezit instalační šachty, které jsou pro případný vznik hluku a vibrací zabezpečeny a nejsou vedeny ITS073-01, revize 1.0, © Greif-akustika, s.r.o.



v těsných blízkostech chráněných prostor. V případech, kdy se nežádoucí hluky objevily až při zprovoznění, doporučujeme zkontrolovat uložení potrubních svodů, případně je dodatečně pružně zavěsit a akusticky izolovat.

Připomínáme, že v současnosti již existují systémy splaškových rozvodů, které s nadměrným hlukem počítají a jejich rozvody jsou dodávány ve dvouplášťovém provedení. Je tak ošetřen přenos vibrací a potrubí se celkově chová tišeji.

Doporučujeme:

- a) akustické izolace,
- b) zvukoizolační předstěny,
- c) pryžové silentbloky »GP«.

## **10. Doprava:**

### **10.1 Zdroje hluku:**

Automobilová a letecká doprava.

### **10.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **10.2.1 Hluk v chráněných vnitřních prostorech z provozu na přilehlých komunikacích a z leteckého provozu:**

Návrh zvukoizolačních vlastností fasády, tj. stěny oken, dveří ventilačních rozvodů atd. ovlivňuje výslednou hladinu hluku v chráněných prostorech. Výchozím údajem pro návrh je měření hluku z dopravy (resp. z leteckého provozu) v denní i noční době na sledované fasádě nebo střeše.

Ze zkušeností z výstavby je nutné upozornit, že nejslabším prvkem bývají obvykle okna, u kterých je nutné nejen vhodným výběrem, ale i vhodnou instalací zajistit, aby jejich vzduchová neprůzvučnost nezhoršila celkový zvukoizolační efekt fasády. Důležité je, že limitní hladina hluku od dopravy (resp. z leteckého provozu) musí být dodržena za podmínek, kdy je do místností přiváděno hygienické množství čerstvého vzduchu. Což může být zajištěno nuceně, pak v případě potíží s hlukem doporučujeme postupovat v souladu s bodem 3.2 nebo instalací průvětrníků, větracích štěrbin apod. U těch je pak nutné zajistit, aby při otevřeném stavu nezhoršili akustické vlastnosti okna (resp. fasády).

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) akustické výpočty.



## **11. Komunální hluk a přeslechy:**

### **11.1 Možné zdroje hluku:**

Stroje a zařízení, která nejsou trvale spojena se stavbou (lednice, televize, rádia, pračky, myčky, ale i hrací automaty, kulečnický apod.) Dále pak hluky plynoucí z vlastního užívání bytu (hlasy, kroky, pády apod.)

### **11.2 Obvyklé potíže - doporučení:**

#### **11.2.1 Slyším "hlasy" souseda:**

Jsou-li hluky šířené do chráněných prostor identifikovatelné (je-li např. rozumět řeči apod.) jsou příčinou nadměrného obtěžování hlukem zpravidla dvě možnosti. Zvukoizolační vlastnost stavební konstrukce dělící chráněný prostor od místa s hlukem je nedostatečná a je nutné jí zesílit. Ve druhém případě vyhovuje zvuková izolace konstrukce požadavkům ČSN, ale hluk v místě zdroje je nepřiměřeně veliký - neodpovídá požadavkům, na které byl navržen, případně podmínkám se kterými byl prostor zkolaudován. Zde je pak nutné buď konstrukci zesílit nad rámec ČSN nebo zajistit potřebné snížení hlučnosti v místě zdroje. Vzhledem k tomu, že k potížím tohoto rázu dochází zvláště v noční době, je vhodné pak provoz v této době buď omezit nebo úplně zastavit.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické výpočty.

#### **11.2.2 Slyším "kroky" nebo rázy od souseda:**

Je-li hluk šířený do chráněných prostor spíše rázového charakteru, lze v případech běžných komunálních hluků předpokládat, že stavební konstrukce oddělující prostory nedostatečně omezuje přenos kročejového hluku. Měřením kročejové neprůzvučnosti lze ověřit plnění normativních požadavků, případně instalovat plovoucí podlahu. Ta je vhodná v případech komplexního snižování. V praxi se lze setkat i s případy, kdy jsou rázy nebo přenosy hluku do konstrukcí vyvolávány vždy stejnou činností, např. vybavením nebo jiným zařízením. Zde je pak levnější omezit přenos vibrací či rázů lokálně, přímo na zařízení.

Doporučujeme:

- a) akustické měření,
- b) měření kročejové neprůzvučnosti (akustické měření),
- c) akustické výpočty.

#### **11.2.3 Slyším trvalé nebo déletrvajících monotónní hluky:**

V případech, kdy ruší v chráněných prostorech monotónní hluky, doporučujeme nejjednodušší metodou "zapnuto – vypnuto" lokalizovat zdroj hluku. Zpravidla se jedná buď o technická zařízení budov typu trafostanice, ventilace apod., v případech komunálního hluku pak o provoz chladniček, digestoří, lokálního odsávání koupelen a WC apod. Příčinou může být neodborná instalace, nevhodně vybrané zařízení, jeho porucha (např. ložisko) nebo jeho špatné umístění. Variací na toto téma je nespočet. Obecné shrnutí příčin není možné.



Doporučujeme:

- a) akustické měření.

#### 11.2.4 Přeslechy:

Přeslechy jsou charakteristické pro objekty, ve kterých je umístěno vícero chráněných prostor, pro které jsou společně navrženy technologické rozvody (zvláště pak ventilační). Nejběžnějším případem bývají přeslechy vedené traktem pro odsávání koupelen, WC a digestoří (panelové domy), přeslechy přes společné technologické šachty apod. Ventilační vzduchovody doporučujeme opatřit přeslechovými tlumiči hluku, v technologických šachtách pak důsledně instalovat mezipatrové přepážky, které jsou nutné mj. i z požárního hlediska.

doporučujeme:

- a) akustické výpočty,
- b) měření vzduchové neprůzvučnosti (akustické měření).

## 12. Výklad pojmů:

Výklad pojmů je v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a souvisejícími předpisy, ve znění pozdějších předpisů. Chráněné venkovní a vnitřní prostory staveb jsou definovány v zákoně 258/2000 Sb.

Chráněné vnitřní prostory stavby:

V textu jsou míněny výrazem „chráněné vnitřní prostory“ zejména obytné místnosti ve všech stavebách a pobytové místnosti ve stavebách pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavebách: (nemocniční pokoje, lékařské vyšetřovny, ordinace, přednáškové síně, učebny a pobytové místnosti škol, jeslí, mateřských škol a školských zařízení).

Chráněný venkovní prostor staveb:

V textu se jsou míněny výrazem „chráněné venkovní prostory“ chráněné venkovní prostory staveb, kterými se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Prostor významný z hlediska pronikání hluku je prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak.

Vzduchová neprůzvučnost:

Vlastnost stavební konstrukce omezovat hluk šířený vzduchovou cestou.

Kročejeová neprůzvučnost:

Vlastnost stavební konstrukce omezovat hluk šířený přenosem rázů, vibrací a chvění.

Hygienické limity hluku:

Nejvyšší přípustné hladiny hluku na pracovištích, v chráněném venkovním prostoru, v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném vnitřním prostoru staveb dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.