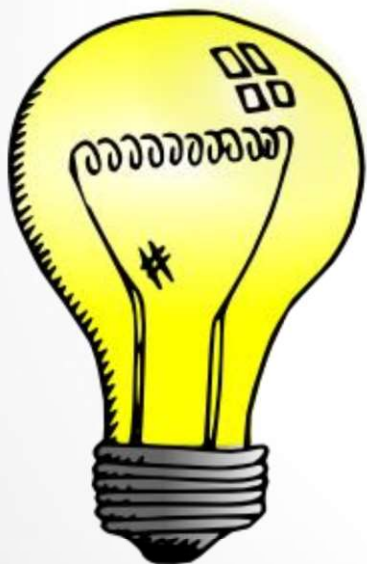
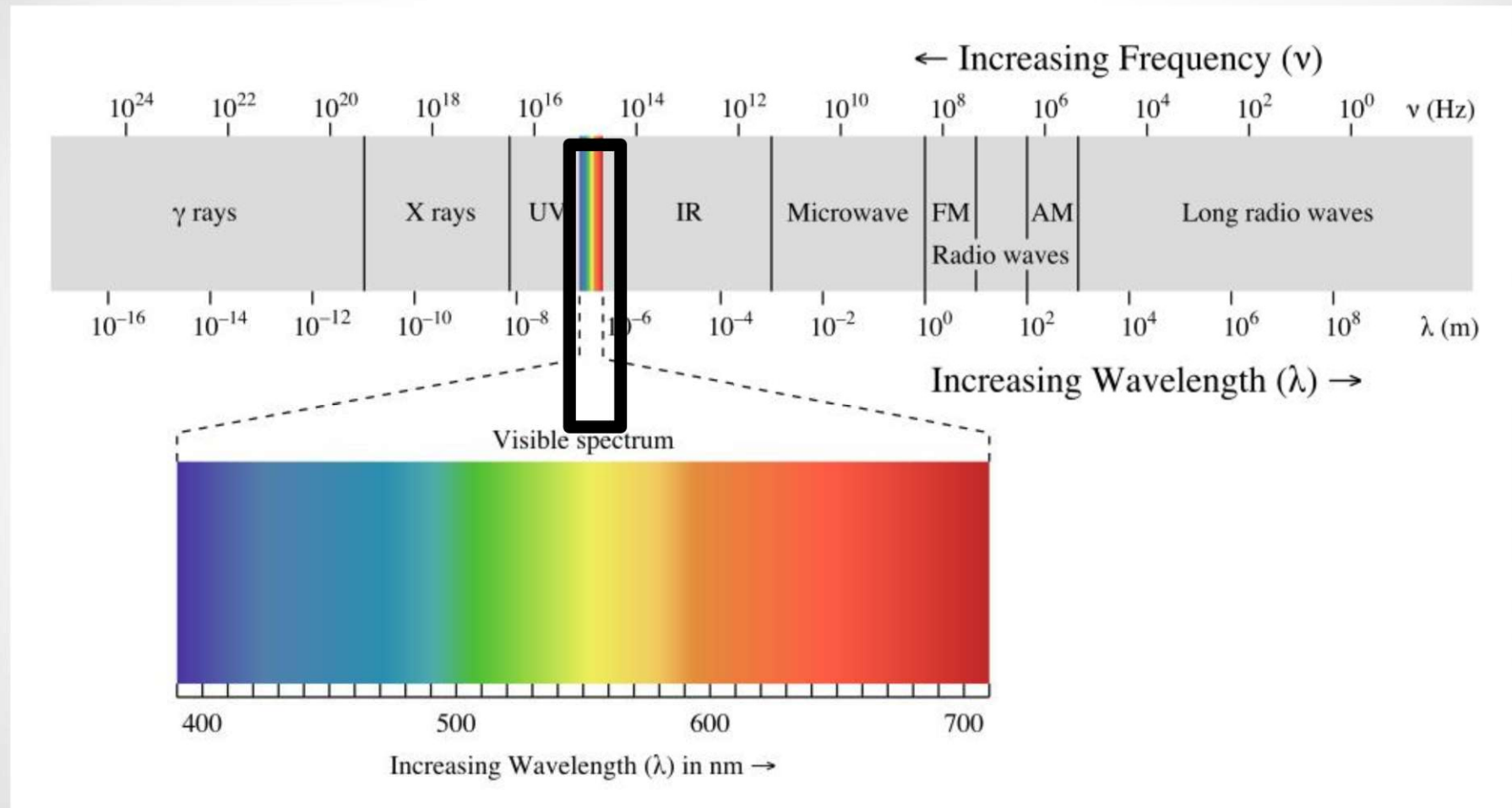


Šviesa



Elektromagnetinēs bangos



Apšvietimas

- Apšvietimas yra neatskiriamas žmonių veiklos elementas.
- Higienos normas atitinkantis darbo vietų apšvietimas sudaro geras darbo sąlygas, mažina darbuotojų nuovargį, užtikrina atliekamų darbų kokybę.
- Tinkamai įrengtas apšvietimas turi racionaliai nukreipti šviesos srautą, nesudaryti šešėlių, neakinti dirbančiojo.
- Blogas apšvietimas padidina nelaimingų atsitikimų skaičių, kenkia dirbančiųjų sveikatai. Dėl nuolatinės akių įtampos pablogėja regėjimas.

Šviesa, šviesos srautas ir apšvieta

- **Šviesa** - tai įkaitusių kūnų $>500\text{ }^{\circ}\text{C}$ elektromagnetinis spinduliavimas, kurio bangos ilgis yra $380\text{nm} - 760\text{nm}$.
- Ši matoma spindulinė energija vadinama **šviesos srautu** Φ ir matuojama liumenais (lm). Šviesos srautas yra pagrindinis šviesos dydis.
- Nustatyta, kad žmogaus akis jautriausia 550 nm spinduliavimui.
- Darbo vietos **apšvieta** E vadinama šviesos srauto, krentančio į apšviečiamą plokštumą, tankumas matavimo vienetas liuksas (lx):

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

- A – apšviečiamas plotas m^2

Spalvos atkūrimo indeksas

- Spalvos atkūrimo indeksas Ra (%). Natūrali šviesa kaitinamosios lempos ir halogeninės kaitinamosios lempos spalvų neiškraipo. Dujinio išlydžio lempoms būdingas netolygus, iškraipytas spektras, pakeičiantis stebimo objekto spalvos suvokimą. Praktiniams tikslams dažniausiai naudojamos trys spalvų atkūrimo indekso kategorijos:
 - Ra nuo 90 – 100 – labai geras spalvų atkūrimas;
 - Ra nuo 80 – 90 – pakankamas spalvų atkūrimas;
 - Ra 80 ir mažiau – blogas spalvų atkūrimas.

Apšvietimo rūšys

- **Natūralus** - dangaus skliauto tiesioginė arba atspindėta šviesa, apšviečianti patalpas.
- **Dirbtinis** - elektros techninių įrenginių skleidžiama šviesa patalpose.
- **Mišrus** - suderintas natūralus ir dirbtinis apšvietimas.

Natūralus apšvietimas

Darbo patalpos, kuriose nuolat dirbama, kiek įmanoma, turi būti užtikrintas natūralus apšvietimas, atitinkantis darbuotojų saugos ir sveikatos reikalavimus.

Natūralus apšvietimas pagal langų (šviesos angų) išdėstymą skirstomas į:

- šoninį,
- viršutinį,
- kombinuotą.

Natūralios apšvietos koeficientas

- Natūrali apšvieta pastoviai kinta, todėl negalime jos charakterizuoti pastoviu dydžiu.
- Todėl yra įvestas natūralios apšvietos koeficientas (NAK) - santykis apšvietos pastato viduje ir išorėje tuo pačiu metu, išreikštas procentais:

$$NAK = \frac{E_{vid}}{E_{iš}} \cdot 100\%$$

- čia: E_{vid} - horizontali apšvieta tam tikrame patalpos taške, lx; $E_{iš}$ - horizontali apšvieta lauke, lx.

Dirbtinis apšvietimas

- Dirbtinis apšvietimas pagal savo paskirtį skirstomas:
- darbo;
- avarinis;
- evakuacinis;
- signalinis.

Darbinis apšvietimas

- Darbinis apšvietimas įrengiamas visose patalpose, o taip pat ir atvirose teritorijose ir skirtas žmonių darbui bei žmonių ir transporto judėjimui.
- Dirbtinis darbo apšvietimas gali būti bendras arba kombinuotas, kada prie bendro apšvietimo pridedamas papildomas, sukoncentruotas darbo vietoje, apšvietimas. Naudoti tik vietinį darbo vietos apšvietimą patalpose draudžiama.
- Vietiniam darbo vietos apšvietimui gali būti naudojamos liuminescencinės arba kaitrinės lempos (taip pat ir halogeninės). Ksenonines lempas patalpose naudoti draudžiama.

Avarinis apšvietimas

- Avarinis apšvietimas įrengiamas ten kur dingus pagrindiniam apšvietimui:
 - gali įvykti sprogimas,
 - gaisras,
 - žmonių apsinuodijimas,
 - traumų pavojus,
 - ilgalaikis technologinio proceso sutrikimas,
 - darbo sutrikimas,
 - ryšio sutrikimas,
 - dujų ar vandens tiekimas,
 - budėjimo punktuose,
 - įvairių sistemų valdymo punktuose.

Evakuacinis apšvietimas

- Evakuacinis apšvietimas įrengiamas pramoninių pastatų praėjimuose, kuriuose dirba daugiau nei 50 darbuotojų, ir kuriuose dingus pagrindiniam apšvietimui padidėja traumų pavojus.

Signalinis apšvietimas

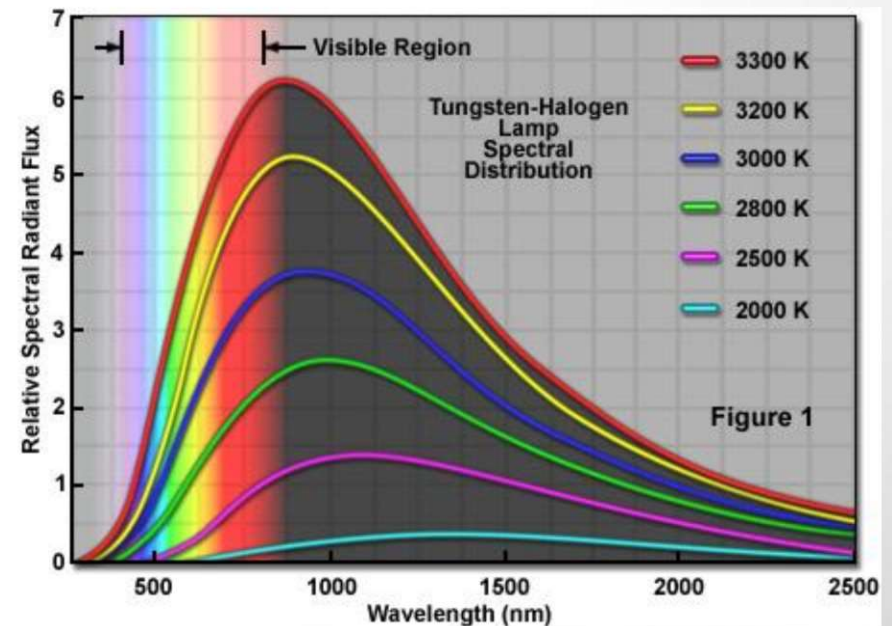
- Signalinė apšvietą skirta įėjimams - išėjimams apšviesti, kontroliuoti įrenginių technologinių procesų darbą.

Dirbtinio apšvietimo šviesos šaltiniai

- Kaitrinės lempos
- Halogeninės lempos
- Dujų išlydžio lempos

Dirbtinio apšvietimo šviesos šaltiniai

- Kaitrinės lempos:
 - eksploatavimo trukmė 1000 h
 - šviesinis veiksmingumas nuo 7 lm/W iki 20 lm/W
 - spalvų atkūrimo indeksas $R_a = 100$
- Halogeninės lempos:
 - eksploatavimo trukmė 3000 h
 - šviesinis veiksmingumas iki 30 lm/W
 - spalvų atkūrimo indeksas $R_a = 100$
- 2700K : Labai šilta spalva
- 3000K : Šilta balta spalva
- 4000K : Šalta balta spalva
- 5000K : Dienos šviesos spalva

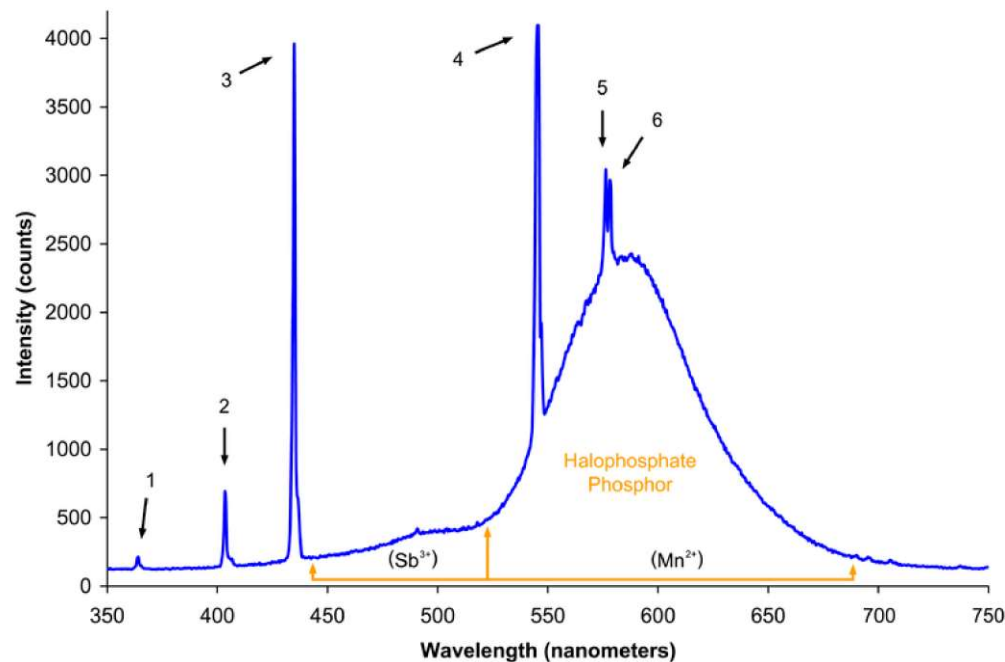


Dujų išlydžio liuminescencinės lentos

- Žemo slėgio dujų išlydžio liuminescencinės lentos
- Aukšto slėgio dujų išlydžio lentos
 - gyvsidabrio;
 - ksenono;
 - metalo halogeninės;
 - natrio;
 - lankinio išlydžio;
 - ir t.t.

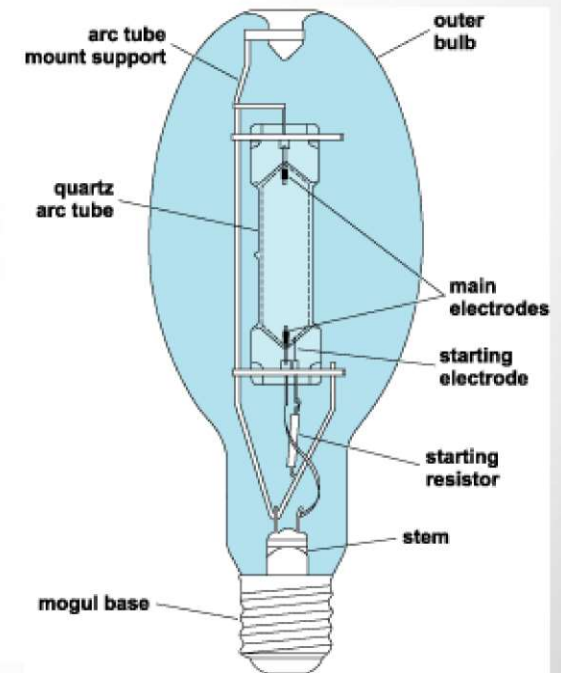
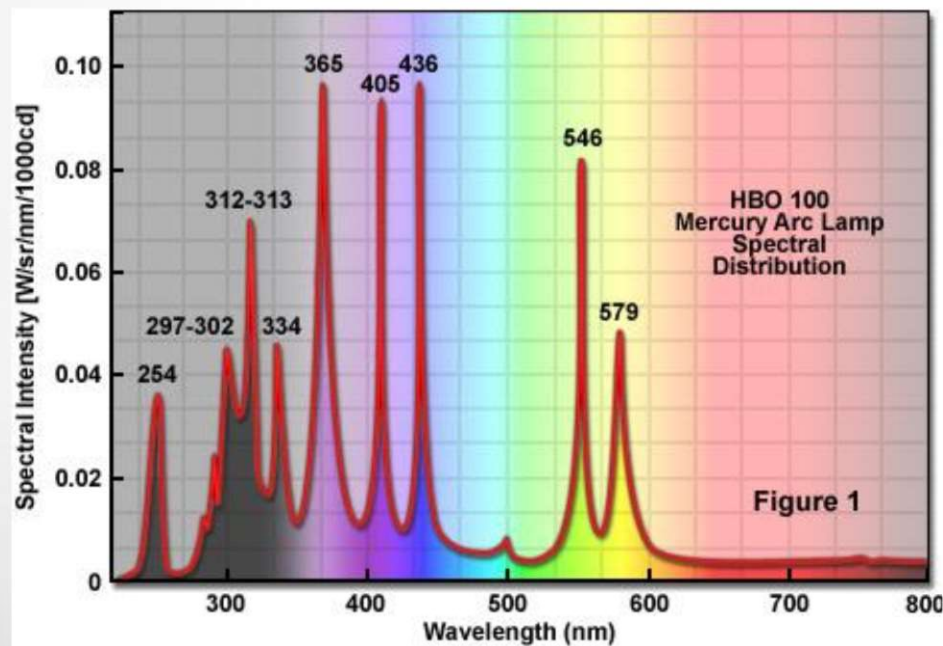
Žemo slėgio dujų Išlydžio liuminescencinės lempos:

- eksploatavimo trukmė 14000 h
 - šviesinis veiksmingumas iki 100 lm/W
 - spalvų atkūrimo indeksas Ra = 40 – 100%.
- ✓ nestabiliai dirba žemose temperatūrose, reikalingas paleidimo droselis, šviesos mirg



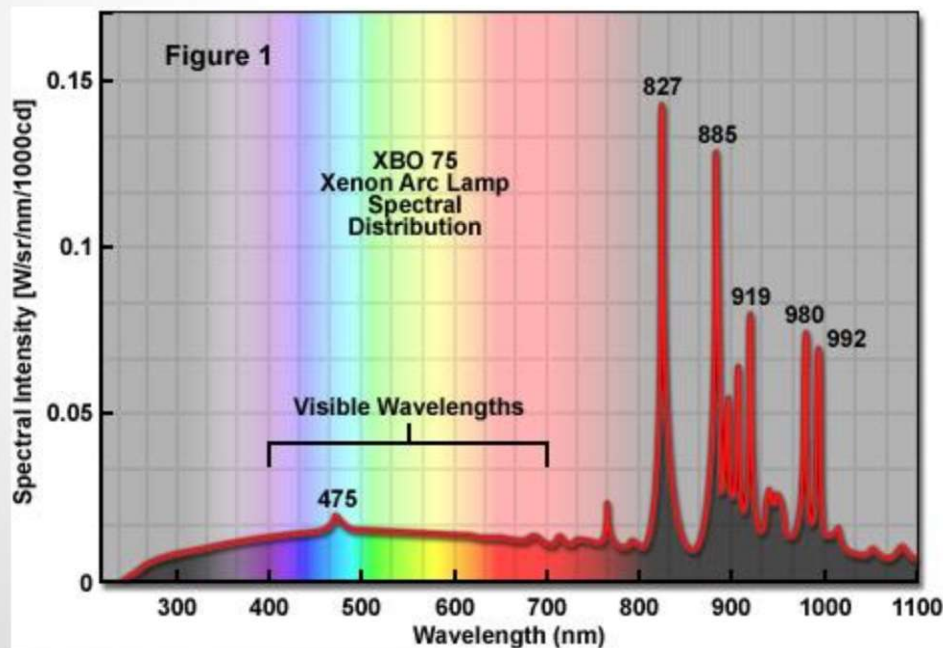
Aukšto slėgio gyvsidabrio lempos

- Šviesinis veiksmingumas 50 – 60 lm/W;
- Tarnavimo laikas – iki 20000 val.;
- Spalvų atkūrimo indeksas $R_a = 35 - 60 \%$.



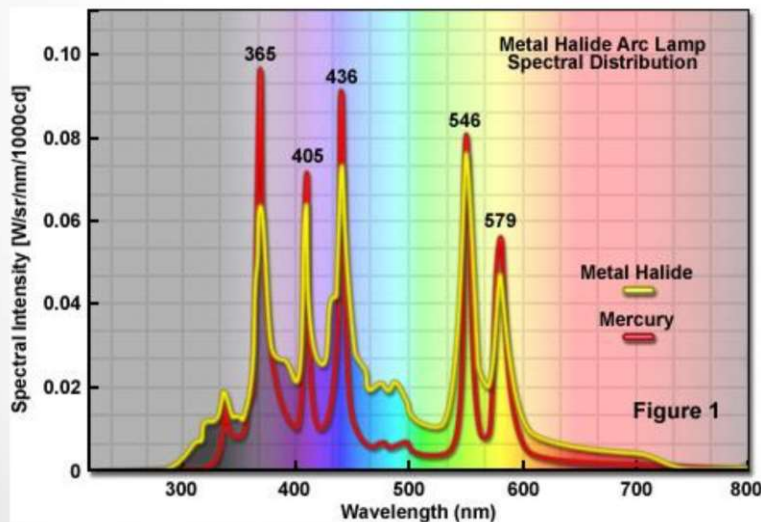
Ksenoninės lempos

- Sudarytos iš kvarcinio vamzdelio užpildyto ksenono dujomis.
- Naudojamos apšviesti sporto varžybas, traukinių stotis ir statybų aikštes.
- Jos skleidžia ir UV spindulius.



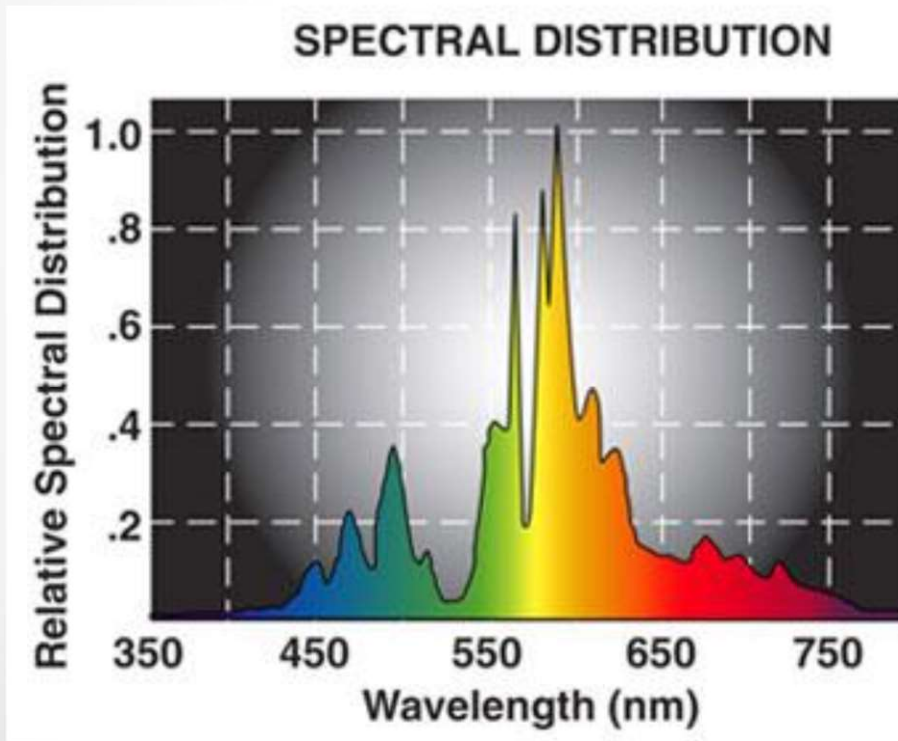
Metalo halogeninės lempos

- Lempos kolbos užpildytos natrio, skandžio, indžio ir kitų retųjų žemės elementai halogenidų arba jodidų dujomis.
- Šviesinis veiksmingumas 70 – 100 lm/W;
- Tarnavimo laikas – iki 10000 val.;
- Spalvų atkūrimo indeksas $R_a = 65 - 100 \%$.



Natrio lempos

- Šviesinis veiksmingumas – 100 – 140 lm/W;
- Tarnavimo laikas – iki 24000 val.;
- Spalvų atkūrimo indeksas $R_a = 20 - 35 \%$.



**LIETUVOS RESPUBLIKOS SVEIKATOS APSAUGOS MINISTRO
ĮSAKYMAS
DĖL LIETUVOS HIGIENOS NORMOS HN 98: 2000 „NATŪRALUS IR
DIRBTINIS DARBO VIETŲ APŠVIETIMAS. APŠVIETOS RIBINĖS VERTĖS
IR BENDRIEJI MATAVIMO REIKALAVIMAI“**

2000 m. gegužės 24 d. Nr. 277
Vilnius

Vadovaudamasis Lietuvos Respublikos Vyriausybės 1999 m. rugsėjo 29 d. nutarimo Nr. 1076 „Dėl Lietuvos pasirengimo narystei Europos Sąjungoje programos (Nacionalinė *acquis* priėmimo programa) teisės derinimo priemonių ir *acquis* įgyvendinimo priemonių 1999 metų planų patvirtinimo“ 1 punktu (Žin., 1999, Nr. 83-2473),

1. Tvirtinu Lietuvos higienos normą „Natūralus ir dirbtinis darbo vietų apšvietimas. Apšvietos ribinės vertės ir bendrieji matavimo reikalavimai“ (pridedama).
2. Nustatau higienos normos įsigaliojimo datą – 2000 m. birželio 15 d.
3. Tvirtinu šios higienos normos įgyvendinimo priemonių planą.
4. Įsakymo vykdymo kontrolę pavedu viceministrui V. Kriauzai.

SVEIKATOS APSAUGOS MINISTRAS AIMUNDAS ALEKNA

Garsas



Garso įtaka žmogaus
organizmui. Triukšmo lygis.
Jo normavimas ir matavimo
vienetai.

Triukšmo charakteristika

- Fizikiniu požiūriu triukšmą apibūdiname kaip netvarkingus, skirtingo dažnio ir stiprumo, garsus.
- Fiziologiniu požiūriu, tai bet koks garsas, kuris trukdo normaliam žmogaus darbui ar poilsiui.
- Garso bangos gali būti sužadinamos ir skleidžiamos tamprioje terpėje (dujose, ore, skysčiuose ir pan.). Jas sukelia virpantis kūnas, veikiamas periodinių jėgų. Veikiant šioms jėgoms keičiasi slėgis toje terpėje (vyksta terpės praretėjimai ir sutankėjimai), tai ir sukuria garso bangas. Slėgio pokytis terpėje vadinamas garso slėgiu.

Fizikinis sąryšis

- Garso bangą galime apibūdinti bangos ilgiu ir dažniu. Šių dydžių sąryšis išreiškiamas formule:

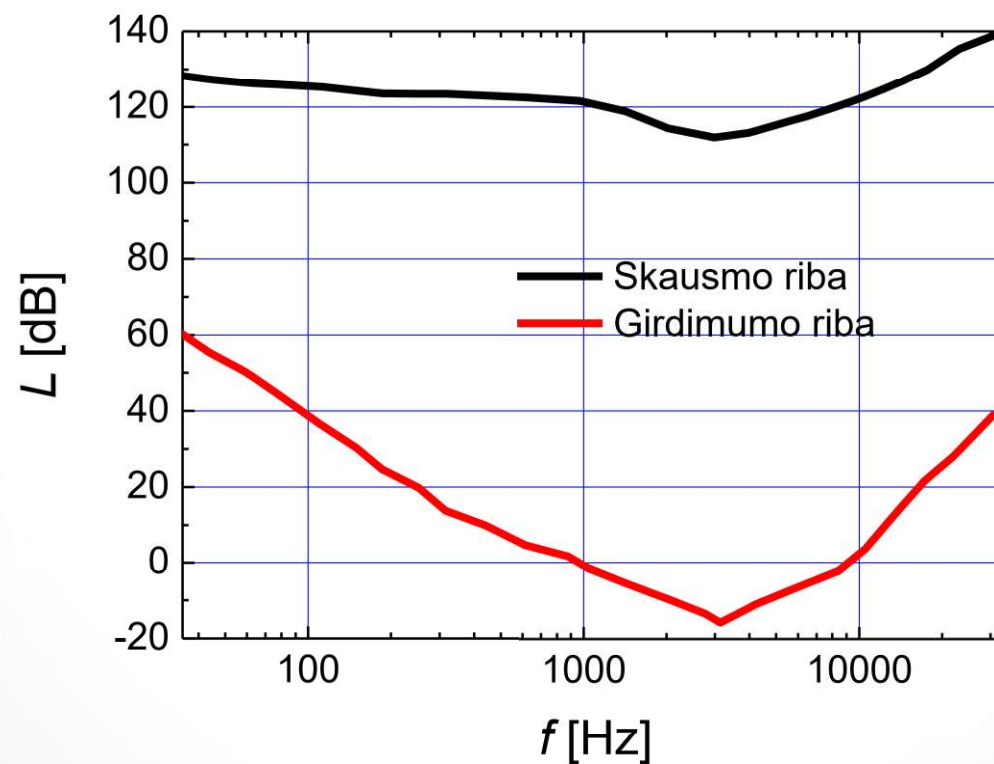
$$\lambda = \frac{c}{f}$$

- λ - garso bangos ilgis, m;
 - c - garso greitis, m/s;
 - f - dažnis, Hz.
- Garso greitis kiekvienoje terpėje skirtingas.
- 20 °C temperatūros ore, esant 101352 Pa atmosferiniam slėgiui, garso greitis yra 344 m/s.
- Vandenyje jis yra apie 1500 m/s.

Girdimumas, infra ir ultragarsas

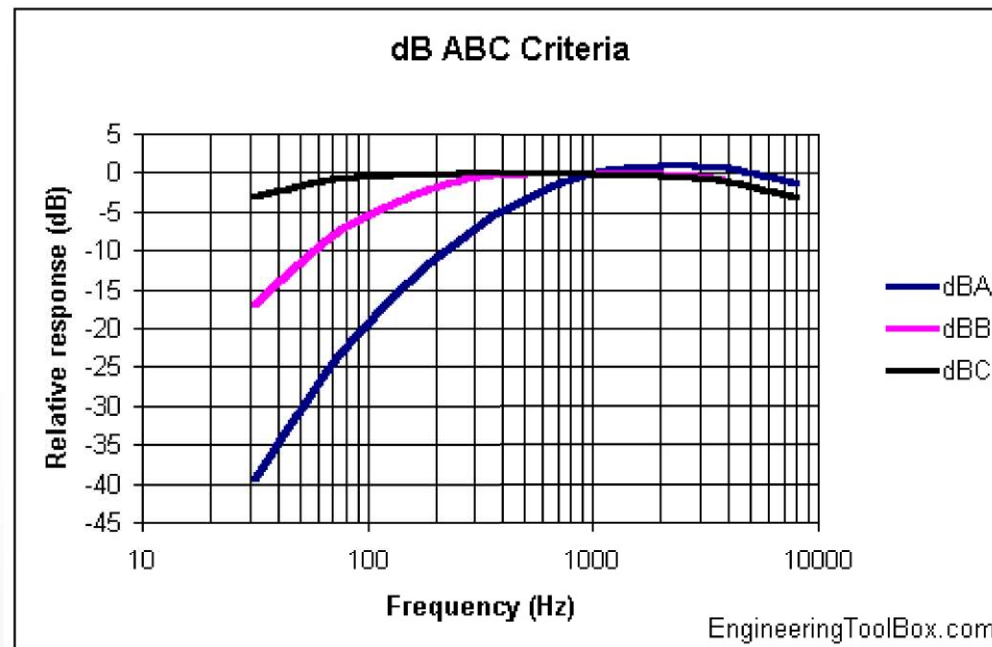
- Žmogus girdi garsus, kurių dažnis yra nuo 16 Hz iki 20000 Hz.
- Mažesnio dažnio garsai vadinami **infragarsu**, didesnio - **ultragarsu**.
- **Girdimumas** priklauso ne tik nuo dažnio, bet ir nuo garso slėgio.
- Mažiausias garso slėgis, kurį žmogus suvokia kaip garsą esant 1000 Hz dažniui, vadinamas pradine girdimumo riba ir žymimas p_0 . Jis lygus 2×10^{-5} Pa.

- Žmogaus girdimumo riba ir suvokiamų garsų stiprumas priklauso nuo dažnio ir garso slėgio lygio.



Žmogaus ausies jautrumas

- Žmogaus ausies jautrumą geriausiai įvertina dažninė charakteristika, vadinama A charakteristika.
- Pagal ją nustatytas garso slėgio lygis vadinamas garso (triukšmo) lygiu.
- Jo matavimo vienetas dBA.



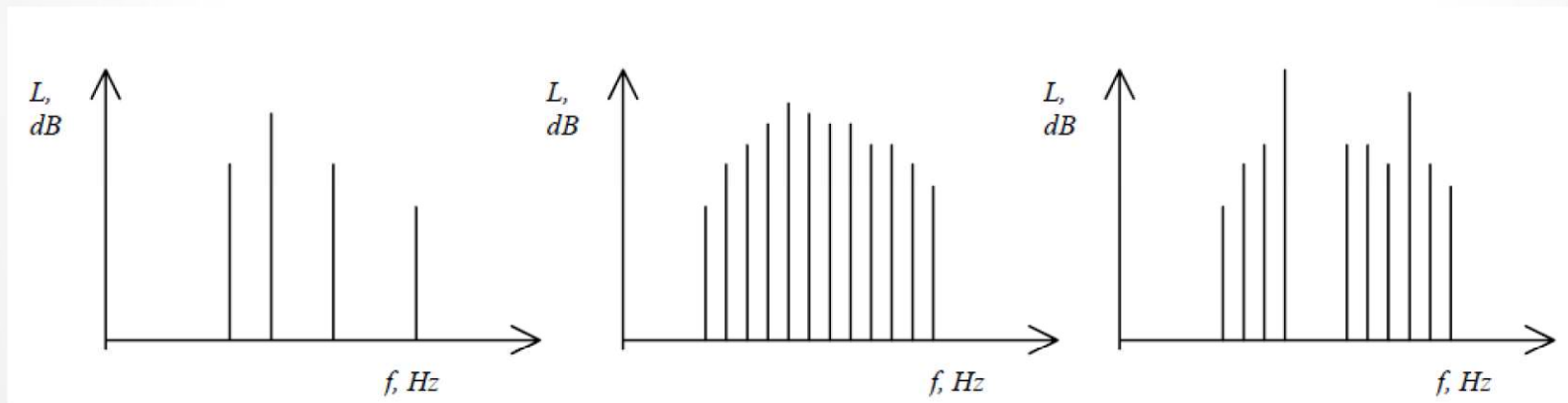
Dažnių juosta

- Garso slėgio lygį ir garso lygį galima išmatuoti prietaisu - triukšmomačiu.
- Triukšmo paskirstymas pagal garso slėgio lygį ir dažnį vadinamas triukšmo spektru.
- Kartu su triukšmomačiu, triukšmo spektrui nustatyti naudojami filtrai. Analizuojant triukšmą, spektre išskiriama tam tikra dažnių juosta su ribomis nuo f_1 iki f_2 ir išreiškiama vidutiniu geometrinio dydžiu:

$$f_{vid} = \sqrt{f_1 \times f_2}$$

Oktava ir spektras

- Dažnių juosta, kurios dažnių santykis $f_1/f_2 = 2$ vadinamas oktava.
- Oktaviniai dažniai (Hz) yra tokie: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000.
- Spektras gali būti linijinis arba diskretinis, ištisinis, mišrus. Spektre naudojamas dažnio logaritminis mastelis.



- Spektrai pagal plotį skirstomi į plačiajuosčius, plotis viršija vieną oktavą, ir siaurajuosčius.

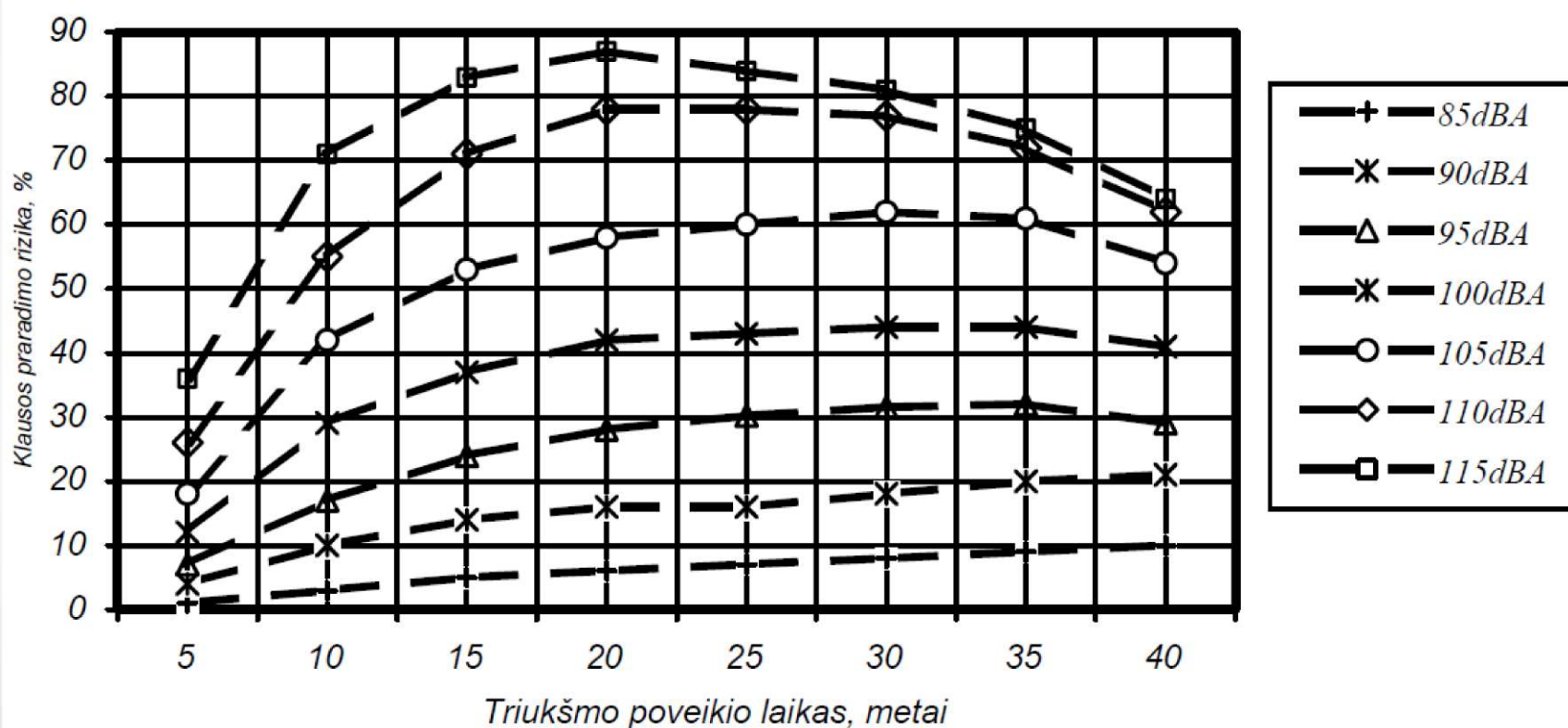
Triukšmo šaltiniai ir kilmė

- Pagrindiniai triukšmo šaltiniai yra transporto priemonės, statybos mašinos bei mechanizmai, technologiniai įrenginiai (kompresoriai, betono maišyklės, elektriniai ir pneumatiniai instrumentai, staklės, štampai, elektros varikliai ir t.t.) ir pan.
- Pagal kilmę (pagal virpesių sužadinimo priežastį) triukšmai būna mechaniniai, elektriniai, aerodinaminiai, hidrodinaminiai, smūginiai ir sprogimo impulsiniai.
 - Mechaninių triukšmų šaltiniai yra virpantys veikiančių mechanizmų mazgai.
 - Virpesiai atsiranda dėl judesio pokyčio, disbalanso, netikslaus pagaminimo ar judančių dalių dilimo.
 - Elektrinių triukšmų šaltinis yra elektros įrenginių dalių mechaniniai virpesiai, atsirandantys dėl elektromagnetinių laukų pokyčio.
 - Aerodinaminiai ir hidrodinaminiai triukšmai kyla dėl dideliu greičiu judančių dujų ar skysčių srautų, arba kūnams judant dujose ar skysčiuose.
 - Smūginis triukšmas atsiranda vykstant technologiniam procesui (vibroaikštelės).
 - Sprogimo-impulsinis - tai vidaus degimo variklių darbas.

Triukšmo poveikis žmogui

- Triukšmo poveikį žmogui galima suskirstyti į dvi grupes:
 - triukšmo įtaka klausai;
 - triukšmo poveikis visam organizmui, žmogaus veiklai.
- Žmogaus klausą labai neigiamai veikia vidutinio ir aukšto dažnio pastovūs siaurajuosčiai ir impulsiniai triukšmai.
- Triukšmas veikdamas ilgą laiką, gali pažeisti klausą. Tai priklauso nuo triukšmo lygio ir poveikio laiko.

Klausos praradimo rizika



Klausos pažeidimai

- Klausos pažeidimas dėl triukšmo poveikio darbe sukelia daugiau negu **trečdali** visų profesinių ligų.
- Pagrindinis šios ligos simptomas yra girdimumo ribos padidėjimas, kuris apibūdinamas kaip kurtumas.
- Klausos praradimas yra skirtingas įvairiuose dažnių intervaluose.
- Jis gali būti laikinas ir pastovus.
- Tai priklauso nuo triukšmo charakteristikos, žmogaus individualių savybių ir pan.

Triukšmo poveikis

- Triukšmas veikia ne tik klausą, bet ir visą organizmą.
- Tokie susirgimai kaip hipertonija, opaligė, neurozės, o kartais virškinimo sistemos sutrikimai, odos ligos, susiję su nervų sistemos nusilpimu.
- Triukšminga aplinka darbo ar poilsio metu (ypač naktį) erzina, sukelia nuovargį, susilpnina dėmesį, sulėtina psichines reakcijas, vargina nervų sistemą ir gali būti minėtų susirgimų ar nelaimingų atsitikimų priežastis.
- Triukšmingoje aplinkoje sunku bendrauti, girdėti garsinius signalus, įsiminti reikšmingą informaciją, susikaupti.
- Triukšmas slopina norą suteikti pagalbą, padidina agresyvaus elgesio tikimybę.
- Triukšmo poveikį organizmui sustiprina kiti žalingi veiksniai - netinkami mikroklimato parametrai, kenksmingos medžiagos, virpesiai ir pan.

Triukšmo normavimas

- Triukšmas normuojamas techninėmis ir higienos normomis. Techninės normos nustato leistiną įrenginių garso slėgio lygį. Leidžiamus triukšmo lygius darbo ir gyvenamoje aplinkoje, bei triukšmo matavimą, nustato **Lietuvos higienos norma HN 33:2011 "Triukšmo ribiniai dydžiai gyvenamuosiuose ir visuomeninės paskirties pastatuose bei jų aplinkoje"**.

Triukšmo mažinimo būdai

- Pagrindiniai gamybinio triukšmo mažinimo būdai yra tokie:
 - triukšmo mažinimas pačiame jo kilimo šaltinyje;
 - garso sugertis arba absorbcija;
 - garso izoliacija;
 - aktyvus triukšmo mažinimas;
 - organizaciniai - administraciniai;
 - architektūrinės statybinės priemonės,
 - asmeninės apsauginės priemonės.

Triukšmo mažinimo būdai

- Pati radikaliousia priemonė - tai triukšmo mažinimas jo kilimo šaltinyje.
- Projektuojant naujas mašinas ir įrenginius, būtina numatyti būdus triukšmo mažinimui:
 - pakeisti smūginį veikimą nesmūginiu;
 - pakeisti įrenginio dalių grįžtamąjį - slenkamąjį judesį sukamuoju;
 - susilpninti virpesius, sujungiant detales ir atskirus mazgus medžiagomis, kurios turi didelę vidaus trintį (guma, kamščiu, kartonu, bitumu ir t.t.);
 - įrengti lanksčius ryšius (spyruoklės, elastingi tarpikliai) tarp detalių ir mazgų, kurie sukelia virpesius;
 - metalines detales pakeisti detalėmis iš plastmasės arba kitų neskambių medžiagų;
 - numatyti visų judančių įrenginio dalių tikslią statinę ir dinaminę pusiausvyrą (dinaminių jėgų, sukeliančių virpesius, sumažinimui);
 - gaminant ir surenkant įrenginio detales, numatyti minimalias tolerancijas tam, kad būtų galima sumažinti tarpelius detalių sujungimuose;
 - plačiai naudoti besiliečiančių detalių tepimą klampiais skysčiais;
 - riedėjimo guolius pakeisti slydimo guoliais, jei didžiausią triukšmą įrenginyje kelia guoliai;

Garso sugertis

- Garso lauką patalpoje sukuria garso bangos, sklindančios nuo triukšmo šaltinio ir atsispindinčios nuo patalpos paviršių. Tai padidina triukšmo slėgio lygį 5-15 dB, palyginus jį su to pačio įrenginio keliamu triukšmu lauke.
- Padengus patalpos vidaus paviršių garsą sugeriančiomis medžiagomis, arba, pačioje patalpoje pastačius garso absorberius (garsą sugeriančias konstrukcijas), žymiai sumažinamas triukšmas.

Garsą sugeriančios medžiagos

- Lengvos akytos medžiagos, kurių akutės užpildytos oru (mineralinė vata, putų polistirolas, porolonas, veltinis ir pan.).
- Virpėdamas oras medžiagos akutėse, dėl trinties į akučių sieneles, garso energiją paverčia šiluma.
- Medžiagos garso sugerties efektyvumas apibūdinamas **garso sugerties koeficientu** α .
- Kuo α didesnis, tuo medžiaga efektyviau sugeria garsą.
- Garso sugerties koeficientas priklauso nuo garsą sugeriančios medžiagos storio ir garso dažnio.

Triukšmo lygio sumažinimas

- Triukšmo lygio sumažinamas patalpoje, naudojant garsą sugeriančias medžiagas:

$$\Delta L_{ab} = 10 \lg \frac{A_{ab}}{A}, \quad \text{dB}$$

- A_{ab} - bendras patalpos paviršių garso sugerties plotas su garsą sugeriančiomis konstrukcijomis, m^2 ;
- A - bendras patalpos paviršių garso sugerties plotas be garsą sugeriančių konstrukcijų, m^2 .
- Patalpos paviršių konstrukcijų sugerties plotas A_{ab} ir A apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A_i = \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i S_i, \quad \text{m}^2$$

Garso izoliacija

- **Garso izoliacija** apsaugo patalpas nuo išorinio triukšmo. Tam naudojamos tvirtos, tankios, masyvios medžiagos bei konstrukcijos (metalas, medis, plytos, betonas ir kt).
- Konstrukcijos ar medžiagos garso izoliacija bendru atveju nustatoma empirinių formulių pagalba:
 - kai vienas m² konstrukcijos paviršiaus sveria iki 200 kg:

$$R = 13,3 \lg Q + 13$$

- kai vienas m² konstrukcijos paviršiaus sveria virš 200 kg:

$$R = 23 \lg Q - 9$$

- R - konstrukcijos garso izoliacija, dB;
- Q - konstrukcijos paviršiaus 1 m² svoris, kg.

Garso izoliacija

- Konstrukcijos garso izoliacija priklauso ir nuo dažnio.
- Šiuo atveju ji apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$R = 20 \lg Q + 20 \lg f - 47,5$$

- Q-konstrukcijos paviršiaus 1 m² svoris, kg;
- f - dažnis, Hz.

Medžiaga	Storis, mm	1m ² svoris, kg	Vidutinis geometrinis dažnis, Hz							
			63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Plienas	1,0	7,8	12	16	20	24	29	33	36	34
	5,0	39,0	22	26	30	34	37	32	36	42
	10,0	78,0	26	30	34	36	32	36	42	46
Fanera	4,0	3,2	8	12	16	20	24	27	27	27
	5,0	4,0	9	13	17	21	25	28	26	29
	10,0	8,0	13	17	21	25	28	25	29	33
Stiklas	2,0	5,0	12	16	20	24	28	32	30	33
	3,0	7,5	14	18	22	26	30	34	29	48
	5,0	12,5	17	21	25	29	33	30	36	31

Gaubtai ir ekranai

- Triukšmingą įrenginį ar jo mazgus (krumpliartiniai reduktoriai, grandininės ir kitos pavaros, varikliai ir pan.) galima uždengti gaubtais, o dirbantįjį apsaugoti ekranais.
- Jie garsą izoliuoja ir sugeria.
- Gaubtai ir ekranai gaminami iš metalo, plastmasės, stiklo, medžio. Vidinė jų pusė padengiama triukšmą sugeriančiomis medžiagomis.
- Ploni metaliniai gaubtai iš lauko ar vidaus padengiami virpesius sugeriančiomis medžiagomis (mastikomis, plastmasėmis). Sugeriančios medžiagos storis lygus dviem gaubto sienelės storiams. Kad virpesiai nepersiduotų gaubtui, tarp jo ir įrenginio negali būti standaus ryšio. Gaubtas statomas ant virpesius izoliuojančio tarpiklio.

Gaubtai ir ekranai

- Triukšmo lygio mažėjimas panaudojus gaubtą, nustatomas pagal formulę:

$$\Delta L_{gaub.} = 20 \lg Q + 20 \lg f + 10 \lg \alpha - 47,5$$

- α -garsą izoliuojančios medžiagos, kuri užklijuota ant vidinio gaubto paviršiaus, sugerties koeficientas;

Aktyvus triukšmo mažinimas

- Aktyvus triukšmo mažinimas vykdomas naudojant papildomus išorinius garso šaltinius. Tokiose sistemose identifikuojamas triukšmo šaltinio skleidžiamas triukšmas t.y. nustatomi garso bangos, kuri vadinama pirmine, parametrai (amplitudė, fazė, dažnis ir pan.) ir sukuriamą antrinė ("priešinga" pirminei) garso banga, kurią spinduliuoja išorinis triukšmo šaltinis. Šios bangos viena kitą dalinai kompensuoja ir tuo pačiu sumažinamas triukšmas.
- Tokios sistemos efektyviai (nuo 10 dB iki 30 dB) mažina žemo (mažesnio negu 500 Hz) dažnio triukšmus. Jos naudojamos automobilių ir lėktuvų salonuose, koncertų ar konferencijų salėse, vėdinimo sistemų triukšmo mažinimui, klausos organų apsaugai ir pan.

Organizacinės - administracinės priemonės

- Triukšmingų procesų automatizacija, sudaranti galimybę valdyti gamybinius procesus per atstumą;
- buvimo triukšmingoje aplinkoje ribojimas (pertraukos, darbo pobūdžio keitimas ir pan.);
- tylos oazių sudarymas (patalpų, izoliuotų nuo triukšmo ir skirtų dirbantiesiems pailsėti, įrengimas);
- asmeninis monitoringas (pastovus medicininis tyrimas ir profilaktika);
- dirbančiųjų, ypač jautrių triukšmui ar turinčių klausos organų pažeidimus, perkėlimas į mažiau triukšmingą darbą ir pan.

Architektūrinės-statybinės priemonės

- Tai racionalus akustinis pastatų ar statinių planavimas ir išdėstymas taip, kad triukšmo poveikis dirbantiems ir aplinkai būtų kiek galima mažesnis.
- Pastatai atžvilgiu gatvių išdėstomi šoniniu fasadu.
- Langų rėmai užpildomi stiklo blokais arba įstiklinami trys stiklai.

Asmeninės apsauginės priemonės

- Ankščiau minėti metodai ne visada leidžia sumažinti gamybinį triukšmą iki leistino lygio. Todėl papildomai naudojamos asmeninės apsauginės priemonės:
- Įdėkliukai arba kamšteliai. Jie įstatomi į ausies kanalą ir neleidžia triukšmui (garso bangai) pasiekti žmogaus vidinės ausies. Jie gali būti vienkartinio ar daugkartinio naudojimo ir sumažina garso slėgio lygį nuo 5 dB iki 40 dB, priklausomai nuo dažnio.
- Ausinės apgaubia visą ausį. Jos patogios, lengvos, triukšmą sumažina nuo 10 dB iki 40 dB.
- Šalmai uždengia visą galvą. Naudojami klausos apsaugai, veikiant nuo 120 dB iki 130 dB triukšmui. Jie sumažina triukšmą nuo 10 dB iki 60 dB.

Uždavinys namams

Uždavinys

- Kompiuterių salės apšvietimui naudojama 16 šviestuvų, kuriuose yra po 2 liuminescencines lempas.
- Salės ilgis 20 m, plotis 12 m ir aukštis 3 m.
- vienos lempos šviesos srautas 3120 lm
- Rasti faktinį salės apšviestumą (lx).
- Palyginti su ribine verte (400 lx).

$$E = \frac{N\Phi n}{S}$$

- N – šviestuvų skaičius;
- Φ – vienos lempos šviesos srautas 3120 lm;
- n – lempų skaičius šviestuve;
- S – apšviečiamas plotas;
- $E=416 \text{ lx}$