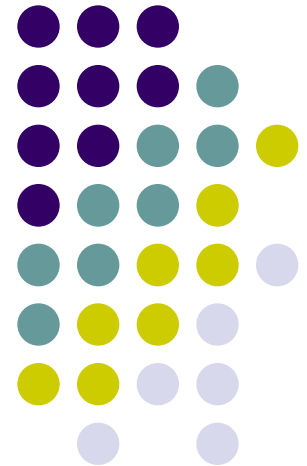
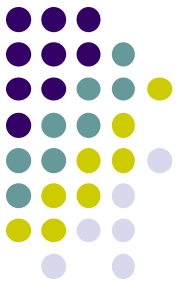


EIA

ZGOMOT
(Poluarea fonica)

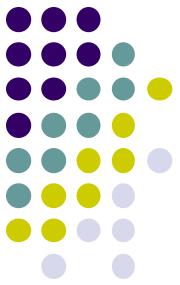




Cuprins

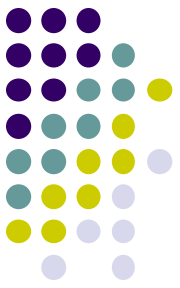
- Introducere
- Concepte si definitii
- Legislatie
- Factori de influenta
- Impact
- Minimizare
- Monitorizare

Introducere



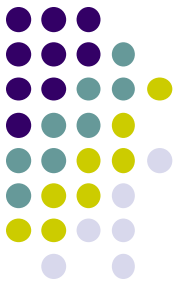
- Zgomot – forma de poluare
 - constructie
 - functionare – scade sau creste in timp
 - demolare
- Interferente:
 - Comunicare, stres, perturba odihna, intruziune in privat
 - Pierderea concentratiei, iritare, reduce eficienta intelectuala si chiar fizica
 - Probleme de sanatate – tensiune, afecteaza auzul, pierderea auzului – la zgomot prelungit
 - Afecteaza proprietatea si atmosfera comunitatii
 - Poate afecta si animalele si EIA ar trebui sa se refere si la ele

Zgomotul si vibratiile



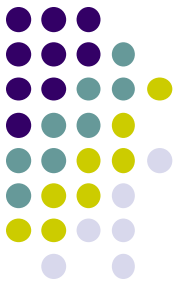
- Sunetele fac parte integrantă din viața noastră,
 - putem comunica prin intermediul vorbirii,
 - suntem avertizați în cazul unor pericole,
 - obținem informații sau ne relaxăm ascultând muzica preferată.
- Fizic, sunetele reprezintă "*vibrații ale particulelor unui mediu capabile să producă o senzație auditivă*"
 - percepem auditiv vibrațiile a căror frecvență este cuprinsă între 16Hz și 16000Hz.

Zgomot



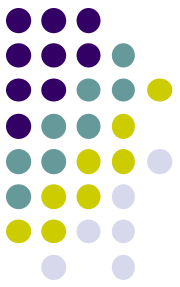
- Zgomotul ambiental,
- [HG 321/2005](#),
- [HG 674/2007](#),
 - *"ansamblul sunetelor nedorite, inclusiv dăunatoare, rezultate din activitățile umane, inclusiv cele provocate de mijloacele de transport, traficul rutier, feroviar și cele provenite din amplasamentele unde se desfășoară activități industriale..."*
- hărți de zgomot pentru principalele aglomerări urbane, drumuri și căi ferate principale, aeroporturi mari și porturi

Legislatie



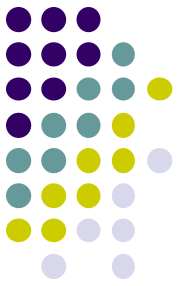
- [Legea nr. 265/2006](#) pentru aprobarea [O.U.G. nr. 195/2005](#) privind protecția mediului;
- [H.G. nr. 321/2005](#) privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental;
- [Ordinul nr. 536/97](#) al ministrului sănătății pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației;
- [Ordinul nr. 678/1344/915/1397/2006](#) pentru aprobarea Ghidului privind metodele interimare de calcul al indicatorilor de zgomot pentru zgomotul produs de activitățile din zonele industriale, de traficul rutier, feroviar și aerian din vecinătatea aeroporturilor;
- [H.G. nr. 674/2007](#) pentru modificarea și completarea [H.G. nr. 321/2005](#) privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental;

Legislatie



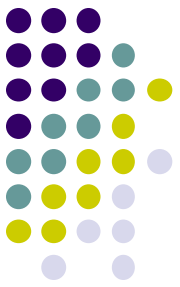
- STAS 10009 – 88 Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot;
- STAS 6161/3 – 89 Determinarea nivelului de zgomot in localitățile urbane. Metodă de determinare;
- STAS 6156 – 86 Protecția împotriva zgomotului în construcții civile și social-culturale. Limite admisibile și parametrii de izolare acustică;
- SR ISO 1996/1,2,3:1995 Acustică. Caracterizarea și măsurarea zgomotului din mediul inconjurător;
- SR ISO 9613/2:2006 Acustică. Atenuarea sunetului propagat în aer liber. Metodă generală de calcul;

Legislatie



- SR ISO 8297 – 1999 Acustică. Determinarea nivelurilor de putere acustică ale instalațiilor cu multe surse pentru evaluarea nivelurilor de presiune acustică din mediul înconjurător. Metoda tehnică;
- STAS 12025-1:81 Acustica in construcții. Efectele vibrațiilor produse de traficul rutier asupra clădirilor sau părților de clădiri. Metode de măsurare;
- SR 12025-2:94 Acustica in construcții. Efectele vibrațiilor asupra clădirilor sau părților de clădiri. Limite admisibile;
- STAS 10183/1,2,3,4-75 Acustica in transporturi. Supravegherea zgomotelor produse de avioane pe aeroporturi si in vecinatatea acestora.

Concepte, definitii

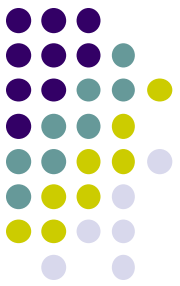


- Zgomot – sunet nedorit
- Sunet – variatia presiunii detectabila de urechea umana
- Variatia presiunii:
 - *Frecventa* – cat de repede vibreaza aerul; cat de apropiate una fata de alta sunt undele de sunet;
 - un transformator: lungimea undelor – 3,5m, frecventa 100Hz
 - *Amplitudine* – marimea presiunii exercitata de aer – inaltimea undei sonore
 - unitati de presiune/unitati de arie - μPa
 - poate fi transformata in unitati de putere (watt) sau intensitate (watt/mp)
 - Aceste unitati nu sunt viabile – variatia extrem de mare a valorilor obtinute
 - Este folosita scara logaritmica – decibeli = dB



Concepte, definitii

- Nivel sunet in decibeli:
 - $L = 10 \log_{10} (P/p)^2 \text{ dB}$
- Unde:
 - P, este amplitudinea fluctuatiilor presiunii
 - $p = 20 \mu\text{Pa}$, considerat ca cel mai scazut sunet auzibil
- Nivelul sunetului mai poate fi descris:
 - $L = 10 \log_{10} (I/i)^2 \text{ dB}$
 - I, este intensitatea sunetului; i este $= 10^{-12} \text{ watts/mp}$
 - $L = 10 \log_{10} (W/w)^2 \text{ dB}$
 - W, este puterea sunetului, iar $w = 10^{-12} \text{ watts}$
 - Ca urmare, o dublare a intensitatii sau puterii sunetului va conduce la cresterea cu 3 dB a nivelului acestuia (exprimat in dB)



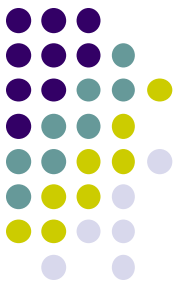
Concepte, definitii

- Urechea umana simte **70dB la 4 kHz** la fel cu **75dB la 63Hz**
- Curba **A**, de incarcare – relatia intre frecventa - Hz si perceptia relativa in dB
- Zgomotul este variabil: creste, scade; forme diverse de reprezentare:
 - LA_{10} – nivelul dB(A) este depasit 10% din timp (folosit pentru trafic rutier)
 - LA_{90} – nivelul dB(A) este depasit 90% din timp (folosit pentru evaluarea nivelului de baza)
 - LA_1 sau LA_{max} – nivelul dB(A) este depasit 1% din timp (folosit pentru zgomotele cele mai mari/puternice)

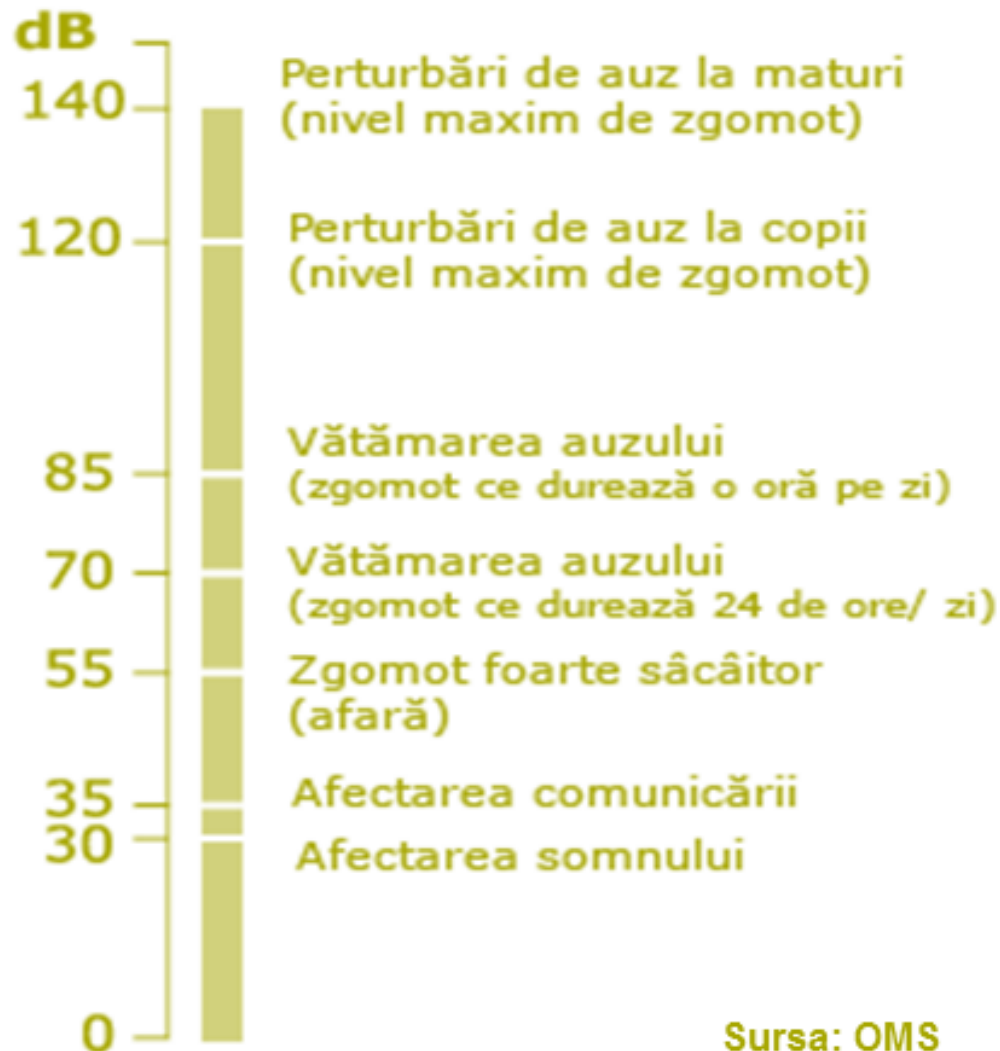


Presiune, intensitate, nivel

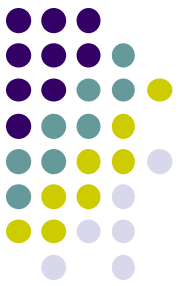
Presiune sunet (μPa)	Putere sunet (10^{-12} watt)	Nivel sunet (dB)	Exemplu
200 000 000	100 000 000 000 000	140	Prag durere
20 000 000	1 000 000 000 000	120	Camion greu, 1m
2 000 000	10 000 000 000	100	Alarma ceas, 1 m
200 000	100 000 000	80	Interior autobuz
20 000	1 000 000	60	Vorbit, conversatie
2 000	10 000	40	Camera de zi
200	100	20	Studiou radio
20	1	0	Prag auz



Efectele zgomotului

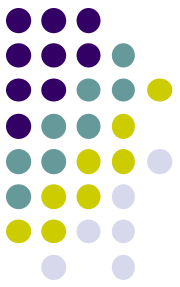


Zgomot



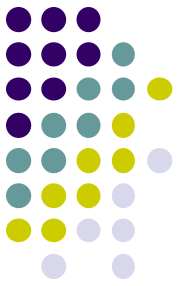
- Reprezentare corecta a diferitelor aspecte legate de zgomotul produs de diferite instalații, trei niveluri de observare:
 - Zgomot la sursa
 - Zgomot in câmp apropiat
 - Zgomot in câmp îndepărtat
- zgomotul la sursă - studiul fiecărui echipament se face separat si se presupune plasat in câmp liber
- zgomotul in câmp deschis apropiat - fiecare utilaj este amplasat intr-o ambianță ce-i poate schimba caracteristicile acustice
- zgomotul in câmp îndepărtat, adică la câteva sute de metri de sursa, depinde in mare măsura de factori externi suplimentari, nu doar de utilaje.

Factori de influenta – impactul



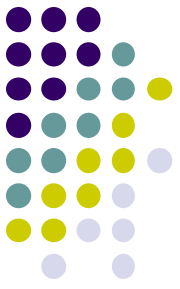
- Sursa
 - Frecventa sunetului;
 - sensibilitati diferite;
 - sunetele de inalta frecventa sunt atenuate mai repede cu distanta
 - Acelasi nivel de zgomot este mai putin simtit daca fondul este zgomotos, si invers (vezi weekend)
 - Durata, intermitenta, continuitatea
 - Spatiu deschis se poate propaga in orice directie; energia sunetului este invers proportionala cu radicalul distantei fata de sursa
 - Planuri de reflectare a zgomotului; energia sunetului se dubleaza la fiecare sursa de refelectare

Factori de influență – impactul



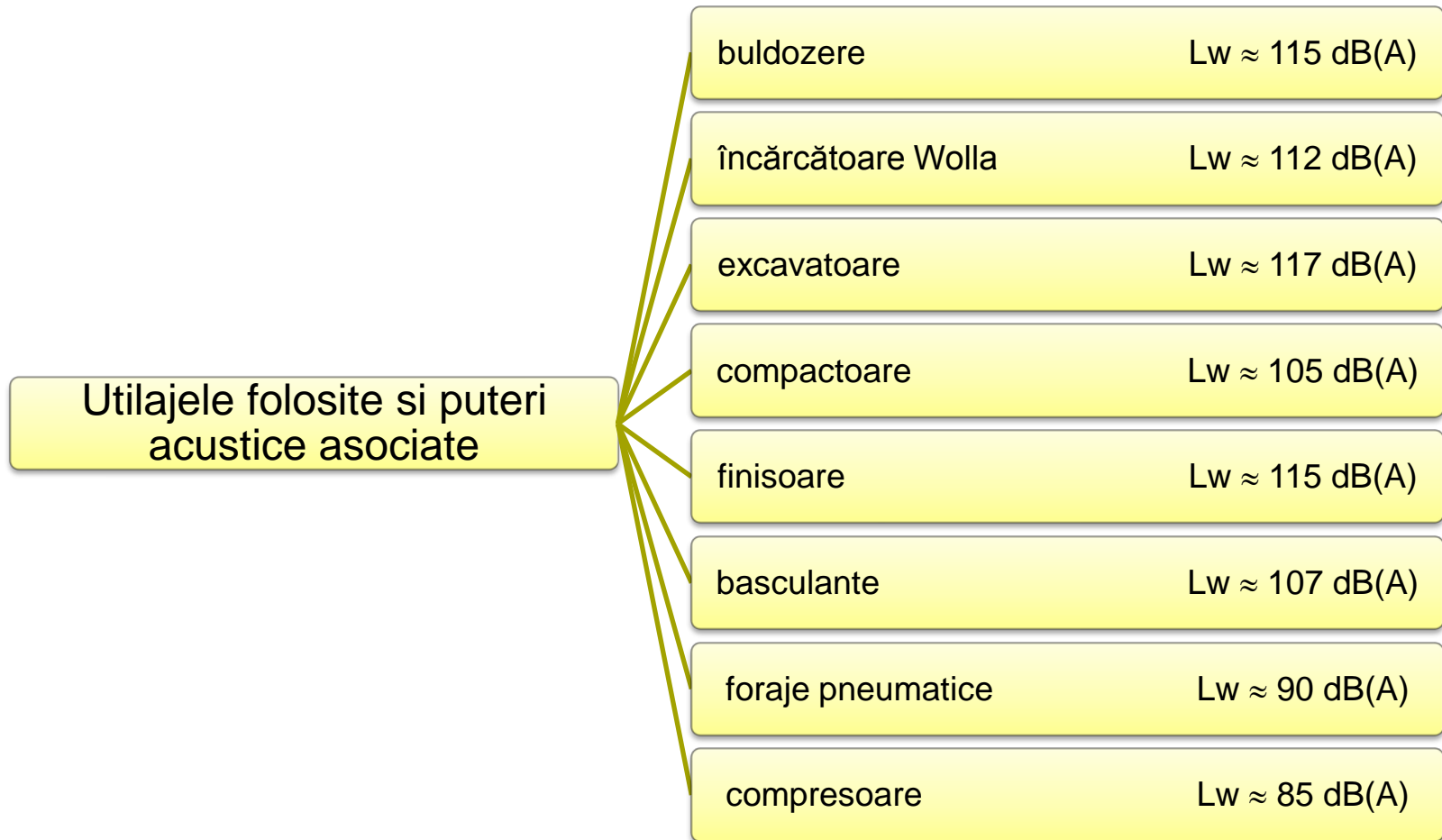
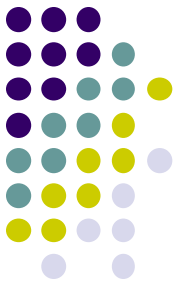
- Călea de transmitere
 - Fenomene meteorologice și în particular:
 - viteza și direcția vântului,
 - gradientul de temperatură (crește cu înălțimea – zgomotul dirijat spre sol) și de vânt;
 - Absorbția mai mult sau mai puțin importantă a undelor acustice de către sol, fenomen denumit „efect de sol”;
 - Absorbția în aer, dependența de presiune, temperatura (viteza sunetului crește cu temperatura), umiditatea relativă, componenta spectrală a zgomotului;
 - Topografia terenului, ecrane, filtre.
 - Vegetația – absoarbe undele sonore

Factori de influenta – impactul

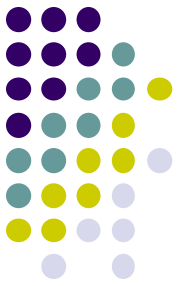


- Receptorii
 - Sensibilitate ridicata
 - scoli,
 - gradinite,
 - spitale
 - Activitatea desfasurata, tip ocupatie
 - Zone de resedinta
 - Sensibilitatea variaza cu perioada zilei
 - Perioada saptamanii
 - Diferite niveluri de zgomot sunt acceptate diferentiat de diversi receptori

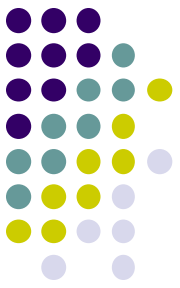
Utilaje



Limite admisibile ale nivelului zgomotului (STAS 10009/88)

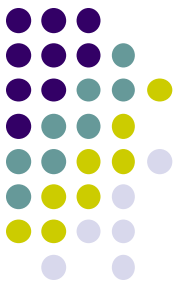


Folosinta zonei	Nivel maxim admisibil
Zone industriale	65 dB(A)
Zone recreationale	45 dB(A)
Scoli si gradinite	75 dB(A)
Stadioane si Sali de cinema in aer liber	90 dB(A)
Restaurante in spatiu deschis	65 dB(A)
Parcari	90 dB(A)
Statii de cale ferata	70 dB(A)
Aeroporturi	90 dB(A)



Investigatii de baza - initiale

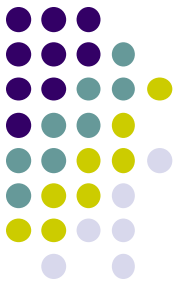
- Identificarea zonelor sensibile la zgomot
- Masurarea si descrierea nivelului initial al zgomotului in zona
 - Definirea perioadelor linistite (duminica, dimineata etc.)
 - Cresterea nivelului zgomotului va fi definita in raport cu aceste perioade
 - Definirea perioadelor cu cel mai ridicat nivel
 - Definirea grupurilor reprezentative ce vor fi afectate
 - Greu de obtinut informatii din studii de birou
 - Harti – identificarea receptorilor, zonelor sensibile (scoli, spitale, resedinte), confirmare apoi pe teren
 - Masuratori ale zgomotului, in zona de amplasare a proiectului
 - Echipamente in functiune, folosite in zona
 - Masuratori in diferite puncte, notarea acestora pe harta; vant – directie, viteza



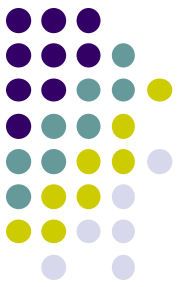
Prognoza impact

- Scop:
 - identificarea nivelului zgomotului
 - termen scurt, termen lung
 - suprapunerea peste nivelul de baza
 - semnificatie factori de influenta, semnificatie impact
- Variabile in prognoza nivelului zgomotului
 - nivelul de baza al zgomotului - existent
 - tipul echipamentelor - mobile, fixe,
 - durata diferitelor etape de constructie
 - perioada din zi cand sunt folosite aceste echipamente
 - atitudinea operatorului
 - localizarea receptorilor (rezidenti, spitale, pasageri – trecatori); sensibilitatea acestora
 - topografia zonei, bariere naturale, distanta fata de receptori
 - conditii meteo

Proгноза impact



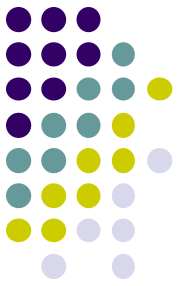
- Metodologii diferite, dependent de surse, echipamente, conditii locale
- Monitorizarea proiectelor similare – prognoza nivelului zgomotului pentru noul proiect
- Evaluarea semnificatiei modificarii nivelului de zgomot:
 - 3 dB – abia perceptat
 - 5 dB – clar detectat
 - 10 dB – corespunde, subiectiv, unei dublari a zgomotului
- Cresterea nivelului zgomotului intr-o zona afectata de zgomot are semnificatie mai mare decat pentru o zona cu nivel de zgomot redus
- Sensibilitatea zonei determina semnificatii diferite pentru acelasi nivel de zgomot
- Pentru un nivel de zgomot confortabil in interior, in exterior < 65dB,
- In zone rezidentiale < 55dB
- OMS recomanda < 50dB



Minimizare

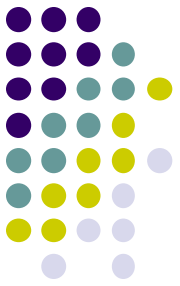
- Controlul zgomotului la sursa
 - Solutie mai ieftina si mai eficienta
 - Echipamente folosite
 - Modalitatea de functionare, exploatare
 - Echipare cu dispozitive anti-vibrare
 - Echipare cu dispozitive de reducere a zgomotului
 - Gestionarea traficului astfel incat sa genereze un nivel redus, constant de zgomot, in locul zgomotului intermitent (pornire, oprire)
 - Intretinerea utilajelor

Minimizare

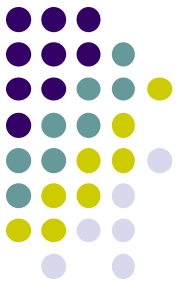


- Controlul amplasarii surselor
 - Crearea unui ecran intre zona protejata si proiect
 - Pot reduce zgomotul cu pana la 15dB
 - Eficienta:
 - Cat mai mari
 - Cat mai aproape de sursa
 - Forma – montarea in jurul sursei sau receptorului
 - Pozitia fata de suprafete de reflexie
 - Rezistenta (pierderea) transmisiei
 - Movable pamant (in lungul cailor rutiere), perdele arbori, ecrane artificiale
 - Efecte psihologice – acceptarea mai usoara a proiectului daca nu este vazut
 - Plantatii mixte – conifere + copaci cu frunze cazatoare - mai eficiente

Minimizare



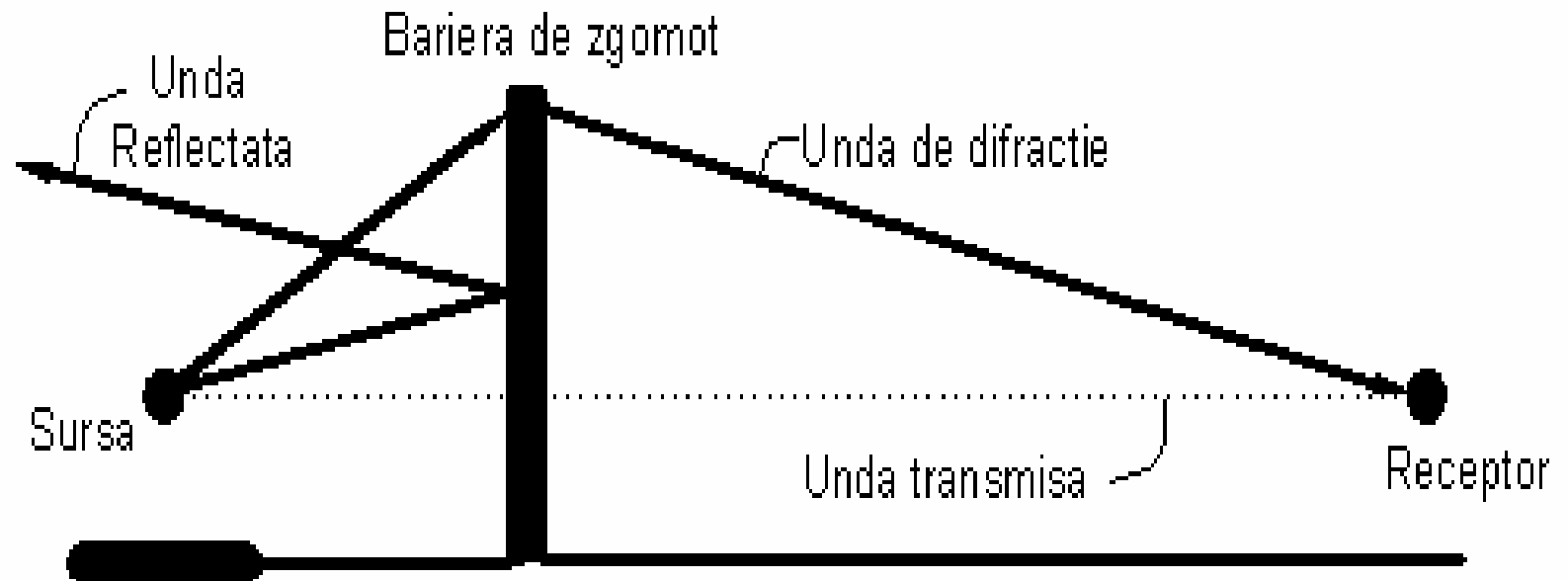
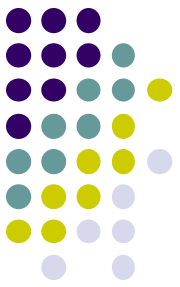
- Controlul amplasarii surselor
 - Cat mai departe de receptori; reducerea cu distanta
 - Crearea unui ecran intre zona protejata si proiect
 - Amplasarea utilajelor zgomotoase in spatii inchise
 - Reverberarea zgomotului in spatii inchise – masuri pentru absorbtia zgomotului
 - Amplasarea noilor surse de zgomot langa cele existente; in acest fel cresterea nivelului zgomotului este mai redusa;
 - Folosirea topografiei locale pentru ecranare

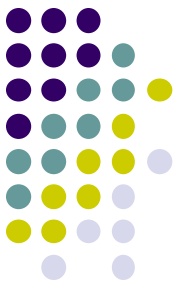


Minimizare

- Controlul zgomotului la receptor
 - Similar cu cele evidentiaste pentru sursa
 - Echipare cu dispozitive de reducere a zgomotului
 - Ecrane reflectoare
 - Plantatii
 - Ferestre fono-izolante
 - Controlul traficului - dependent de perioada zilei
 - Dispunerea spatiilor interioare:
 - Spatii de lucru, odihna
 - Bucatarie, baie, holuri

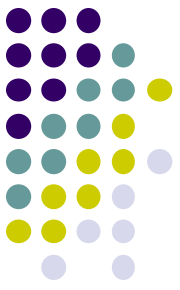
Panou fonic





Minimizare -măsurile tehnice

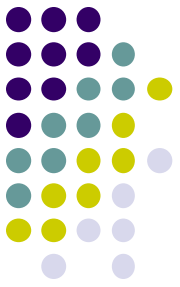
- menținerea agregatelor industriale pe fundații elastice;
- utilizarea de agregate cât mai silențioase;
- izolarea pereților și acoperișurilor pentru halele industriale;
- pentru zgomotul stradal se recomandă înlocuirea vehiculelor zgomotoase cu altele silențioase, utilizarea de amortizoare la motoarele cu explozie, sudarea liniilor de tramvai;
- izolarea construcțiilor prin utilizarea de materiale fonoizolante precum și etanșeizarea instalațiilor interioare ale locuințelor.



Masuri - Bucuresti

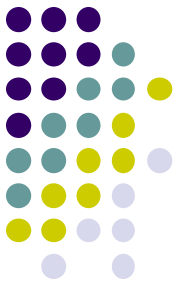
- reducerea zgomotului stradal, prin intretinerea cailor de rulare si interzicerea circulatiei mijloacelor grele in interiorul inelului principal de circulatie;
- indepartarea locuintelor noi si a zonelor de functiuni publice de trama stradala si crearea unor perdele de protectie antifonica;
- amplasarea judicioasa a cladirilor noi functie de directia curentilor de aer si intercalarea plantatiilor grupurilor de cladiri in vederea diminuarii curentilor de aer, a zgomotelor si a poluarii;
- protejarea constructiilor prin realizarea de finisaje si imbracaminti impermeabile pentru prevenirea fenomenului de macinare datorita procesului inghet-dezghet, completat de poluare;
- realizarea unei separari, prin perdele plantate de protectie, a surselor de poluare fonica (trafic, industrie) de cartierele rezidentiale;

Masuri - Bucuresti



- pe arterele de circulatie cu trafic intens sa se studieze posibilitatea amplasarii de panouri fonoabsorbante si plantatii de aliniament de minim 10 m;
- fluidizarea circulatiei prin introducerea undei verzi la timpi variabili si reducerea numarului de semafoare;
- aducerea tramei stradale si a cailor de rulare pentru tramvai la standardele europene;
- incadrarea tuturor surselor de zgomot in limitele prevazute de normativele in vigoare;
- inlocuirea treptata a tramvaielor si autobuzelor cu troleibuze, care sunt nepoluante din toate punctele de vedere;
- construirea de locuinte cu o izolatie fonica superioara;
- elaborarea unor normative severe privind detinerea de animale domestice in locuinte, curti etc.;

Monitorizare



Factor relevant	Tema pentru viziunea de protecție a mediului	Obiective	Indicatori
Zgomot	Protectia receptorilor	<ul style="list-style-type: none">• Respectare legislatie• Incadrare in norme• Evaluare eficienta masuri• Confirmare prognoze	<ul style="list-style-type: none">▪ Plan de monitorizare▪ Zi, noapte▪ Constructie, functionare▪ Vibratii▪ Nivel zgomot