



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSORU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
CIFOSDAU



SIVECO
ROMANIA SA
Soft care contează

UNDE MECANICE – O NOUĂ ABORDARE

**Bițoaică Doina Cornelia – Colegiul Tehnic „Gh. Asachi”,
cbitoaica@gmail.com**

Abstract

Unitatea de învățare este destinată studiului undelor mecanice și a aplicațiilor acestora în natură și în tehnică. Prin intermediul acestor proiecte elevii își vor putea explica anumite fenomene fizice, vor identifica fenomenele în natură și tehnică, vor putea explora fenomenul în laborator prin intermediul unor simulări, vor învăța să respecte și să aplice măsuri de protecție a mediului și vor putea anticipa efectele unor acțiuni specifice asupra ființelor și mediului. În timpul desfășurării proiectului elevii vor putea descoperi prin intermediul experimentelor tipurile de unde și fenomenele la care participă acestea, vor fi îndrumați să descopere conceptele fundamentale, vor fi motivați de utilitatea acestor noțiuni și vor explora modalitățile de aplicare a noțiunilor respective în cazuri concrete.

1. Introducere

În secolul trecut societatea a evoluat de la epoca industrială la epoca cunoașterii. Cunoștințele umane, globalizarea și schimbările datorate tehnologiilor sunt într-o creștere accelerată în fiecare zi. Toate aceste schimbări necesită adaptarea modului de învățare al elevilor. În timp ce învățarea în epoca industrială se concentra pe achiziționarea informațiilor prin repetiție, învățarea în sec. XXI cere abilități de învățare constantă a noilor concepte și de aplicare a noilor cunoștințe și abilități într-un mod dinamic. Ea impune o abordare diferită a predării în scopul pregătirii elevilor pentru viață și muncă într-o lume globalizată. În acest sens, competiția individualistă trebuie să fie echilibrată de practici educaționale democratice și cooperative, care să stimuleze participarea elevilor și ameliorarea rezultatelor școlare.

O metodă interactivă de învățare centrată pe elev, care începe să aibă din ce în ce mai mulți adepți în rândul profesorilor care o folosesc, este metoda proiectului. Ea ajută la dezvoltarea abilităților și competențelor necesare sec. XXI, folosind grupurile mici în scopuri instrucționale, astfel încât - lucrând împreună - elevii își maximizează atât propria învățare, cât și pe a celorlalți colegi. Printr-o astfel de



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSORU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
DIPOSDAU



SIVECO
ROMANIA SA
Soft care contează

organizare a situațiilor de învățare, elevii depind într-un mod pozitiv unii de alții, iar această interdependență pozitivă îi conduce la devotament față de grup. Profesorul nu își va pierde niciodată prerogativa dialogului direct profesor-elev, prin care se creează un cadru optim pentru modelarea personalității și menținerea spiritului de competiție, dar va îmbina resursele pedagogice ale instruirii programate și disponibilitățile tehnologice ale calculatorului.

În proiecte, se pot integra abilitățile necesare sec. XXI folosind cu măiestrie didactică anumite metode, cu scopuri bine precizate: *dezvoltarea abilităților de gândire critică* - sarcini care permit elevilor să facă investigații, cercetare, raționamente; solicitarea produselor elevilor care necesită rezolvare de probleme, explică neclarități, prezintă informații obținute prin investigare, cercetare, raționamente; *dezvoltarea creativității* - sublinierea aspectelor atractive sau întrebări care să-i conducă pe elevi în explorarea autentică a unor subiecte importante; încurajarea elevilor să fie încântați de subiect și să le permită să exploreze în modurile pe care aceștia le doresc; *dezvoltarea abilităților de lucru în echipă* - încurajarea echipei să colaboreze în grupuri mici, realizând subproiecte și să prezinte rezultatele obținute; evaluarea rezultatelor fiecărei echipe în clasă; *dezvoltarea capacităților de colaborare și interpersonale* - stabilirea echipelor în funcție de nivelurile de cunoștințe și de abilități; enunțarea unor întrebări caracteristice unei probleme globale; *integrarea abilităților de comunicare* - includerea mai multor produse care să permită feedback permanent și oportunități pentru elevi de a învăța unii de la alții; *integrarea tehnologiei* - necesită utilizarea unei varietăți de instrumente tehnologice (procesare de text, prezentări, filme) care va contribui la dezvoltarea abilităților elevilor folosind instrumente specifice și noi instrumente de învățare în general; *integrarea abilităților de autoformare în proiecte* - alegerea temelor care interesează elevii și îi motivează; recunoașterea dorinței elevului de a învăța și capacitatea acestuia de a realiza o muncă importantă și de calitate; plasarea elevului în centrul procesului de instruire.

2. Prezentarea lucrării

Învățarea prin proiecte încurajează învățarea participativă și o împărtășire a experienței între profesori și elevii lor, între elevi și colegii lor. Rolul profesorului este acela de facilitator al învățării, mentor al proiectului. El supraveghează și ghidează învățarea prin discuții cu elevii, oferindu-le feedback atunci când este necesar. De asemenea, susține și încurajează elevii să gândească la activitățile lor din cadrul



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL ÎNȘĂȘĂRII, ÎNȘĂȘĂRII
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSORU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL ÎNȘĂȘĂRII,
CERCETĂRII, ÎNȘĂȘĂRII ȘI
SPORTULUI ȘI
ȘI SPORTULUI ȘI
ȘI SPORTULUI ȘI
ȘI SPORTULUI ȘI



SIVECO
ROMANIA SA
Soft care contează

proiectului, îi provoacă să meargă mai departe de răspunsurile evidente. Aduce elevilor probleme spre rezolvare, mai degrabă decât să le dea soluții, evitând să ia decizii în locul elevilor.

Elevii vor avea de rezolvat anumite sarcini de lucru și vor avea fișe de autoevaluare la sfârșitul fiecărei etape din proiect.

De asemenea vor putea să-și dezvolte cunoștințele de informatică, geografie, muzică și chiar de biologie, întrucât aplicații ale undelor mecanice se găsesc pretutindeni.

Conținuturile principale ale unității sunt:

1. Propagarea unei perturbații într-un mediu elastic. Transferul de energie
2. Modelul "undă plană". Periodicitatea spațială și temporală
3. Reflexia și refracția undelor mecanice
4. Unde seismice
5. Interferența undelor mecanice. Unde staționare
6. Acustica
7. Ultrasunete și infrasunete. Aplicații în medicină, industrie și tehnică militară.

Proiectul se va derula pe următoarele etape:

- etapa I va cuprinde conținuturile 1, 2, 3 și 5;
- etapa II se referă la conținutul 4;
- etapa III se referă la conținutul 6;
- etapa IV se referă la conținutul 7.

Fiecare etapă va avea sarcini de lucru individuale și de grup, se va lucra în echipă pentru realizarea fiecărui subproiect în parte. Profesorul va pune la dispoziția elevilor anumite resurse și va lansa diferite momente ale lecției, ghidând și asistând activitatea elevilor pentru atingerea obiectivelor urmărite, intervenind cu completări acolo unde este cazul. Lecțiile se vor desfășura în sala de clasă folosind un videoproector și un calculator, experimentul în laborator, iar documentarea pentru fiecare etapă realizându-se ca activitate suplimentară la sfârșitul orelor de curs, la școală sau acasă.

Întrebare esențială	Cât de mare este impactul energiei asupra umanității?
Întrebări de unitate	Ce sunt valurile și de unde apar? Cum utilizăm undele în practică? Care sunt efectele sunetelor asupra noastră? Cât ne afectează folosirea ultrasunetelor în medicină?



UNIUNEA EUROPEANĂ

GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRUFondul Social European
POSDRU 2007-2013Instrumente Structurale
2007-2013GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
CIPOSDAUSIVECO
ROMANIA SA
Soft care contează

Întrebări de conținut	<p>Care sunt caracteristicile undelor mecanice? Care sunt mărimile fizice ce caracterizează undele? Ce este unda plană? Care este ecuația unei plane? Cum explicați reflexia, refracția și interferența undelor mecanice? Care sunt caracteristicile unei seismice? Cum măsurăm magnitudinea unui cutremur? Care sunt caracteristicile sunetelor? Care sunt măsurile de protecție privind posibilele efecte ale sunetelor? Ce sunt ultrasunetele/infrasunetele? Care sunt domeniile de aplicabilitate ale ultrasunetelor și infrasunetelor?</p>
-----------------------	---

Tabelul 1. Întrebările cheie ale unității de învățare

Pe parcursul derulării proiectului elevii au avut de efectuat diferite sarcini planificate astfel încât să dezvolte competențe specifice sec. XXI.

Pentru a facilita procesul de instruire am realizat o publicație și un site wiki <http://undemecanice.wik.is> pentru clasă. Clasa a fost împărțită în 6 grupe, fiecare grupă a avut de parcurs o etapă de documentare cu privire la temele propuse, iar la sfârșit au realizat o prezentare PowerPoint sau un film.

La începutul unității de învățare elevii au completat un grafic K-W-L pentru a se identifica nevoile de cunoaștere ale acestora. Acest grafic presupune completarea de către elev a unui tabel cu trei coloane (știu, vreau să știu, am învățat). În prima coloană elevul trebuie să noteze ce știe despre unde plane, unde sonore, unde seismice, ultrasunete și infrasunete, iar în coloana a doua trebuie să scrie ce ar mai dori să afle în legătură cu subiectul respectiv.

Pe perioada desfășurării proiectului evaluarea s-a realizat folosind fișe de observații pentru a monitoriza activitatea elevilor, abilitățile lor, gradul de implicare, respectarea regulilor, comunicarea între ei, respectarea termenelor. De asemenea în primele trei etape elevii au avut de completat fișe de lucru și fișe experiment.

La sfârșitul proiectului elevii au definitivat graficul K-W-L pentru a aprecia progresul înregistrat și au rezolvat un test de verificare (grilă) propus de profesor. Au fost analizate portofoliile utilizând instrumente de evaluare specifice. Fiecare elev a completat un formular de feed-back pentru prezentările colegilor lui.

Modul de lucru la clasă în timpul derulării proiectului și materialele suport sunt prezentate în figurile următoare:

Figura 1. Publicația

Proiectul - mijloc de predare, învățare, evaluare

De ce predarea prin proiecte?

Proiectele oferă situații autentice, din viața reală pentru contextualizarea activităților de învățare și încorporează abilități de gândire de nivel superior cu privire la ideile importante.



- Ce sunt valorile și de unde apar?
- Cum utilizăm undele în practică?
- Care sunt efectele sunetelor asupra noastră?
- Cat ne afectează folosirea ultrasunetelor în medicina?

Beneficiile proiectelor

Proiectul intră în categoria strategiilor didactice interactive de grup.

- Elevul este implicat în stabilirea sarcinilor și a obiectivelor, în alegerea sarcinilor, formându-și o imagine clară și unitară a pașilor pe care trebuie să-l parcurgă în învățare;
- elevul își însușește tehnici și metode de lucru în colaborare, capacități cognitive și relaționale;
- sunt stimulate motivațiile interioare, pasiunea pentru cunoaștere fiind actualizată permanent;
- lucrul în grup permite dezvoltarea de idei noi, stimulează discuțiile și emergența cunoașterii;
- sarcinile de lucru aparțin lumii reale, apropiindu-se în același timp de interesele elevilor;
- sarcinile de învățare presupun elemente interdisciplinare, solicitând realizarea de conexiuni între cunoștințe din diferite domenii, pentru rezolvarea problemelor;
- învățarea se desfășoară prin colaborare, pregătindu-l pe elevi pentru a se integra în comunitate;

Cât de mare este Impactul energiei asupra umanității?



Cercetarea cu privire la învățare și predare indică importanța următoarelor aspecte:

- acoperirea în profunzime a conținutului;
- idei importante referitoare la organizarea înțelegerii;
- nțice
- nțice

Prof. CORNELIA BIȚOAIȚĂ
Grupul Școlar Industrial "Gh. Asachi", București

Figura 2. Instrument de facilitare wiki

mindtouch

My Page Recent changes Tools Help Go Pro

Page last modified 22:27, 13 Sep 2007 by Admin

undemecanice • Tipuri de unde

Tipuri de unde

În funcție de direcția de oscilație

- unde transversale - direcția de oscilație este perpendiculară pe direcția de propagare a undei;
- unde longitudinale - direcția de oscilație este paralelă cu direcția de propagare.

Se definește lungimea de undă:

$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$

Lungimea de undă este determinată de doi factori: unul care depinde de sursă (perioada sau frecvența) și al doilea legat de mediul în care se propagă unda, de proprietățile lui elastice (viteza).

Viteza undei transversale:

$$v_t = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

unde T = tensiunea la care este supusă coarda
 μ = masa unității de lungime

Figura 3. Prezentări realizate de elevi

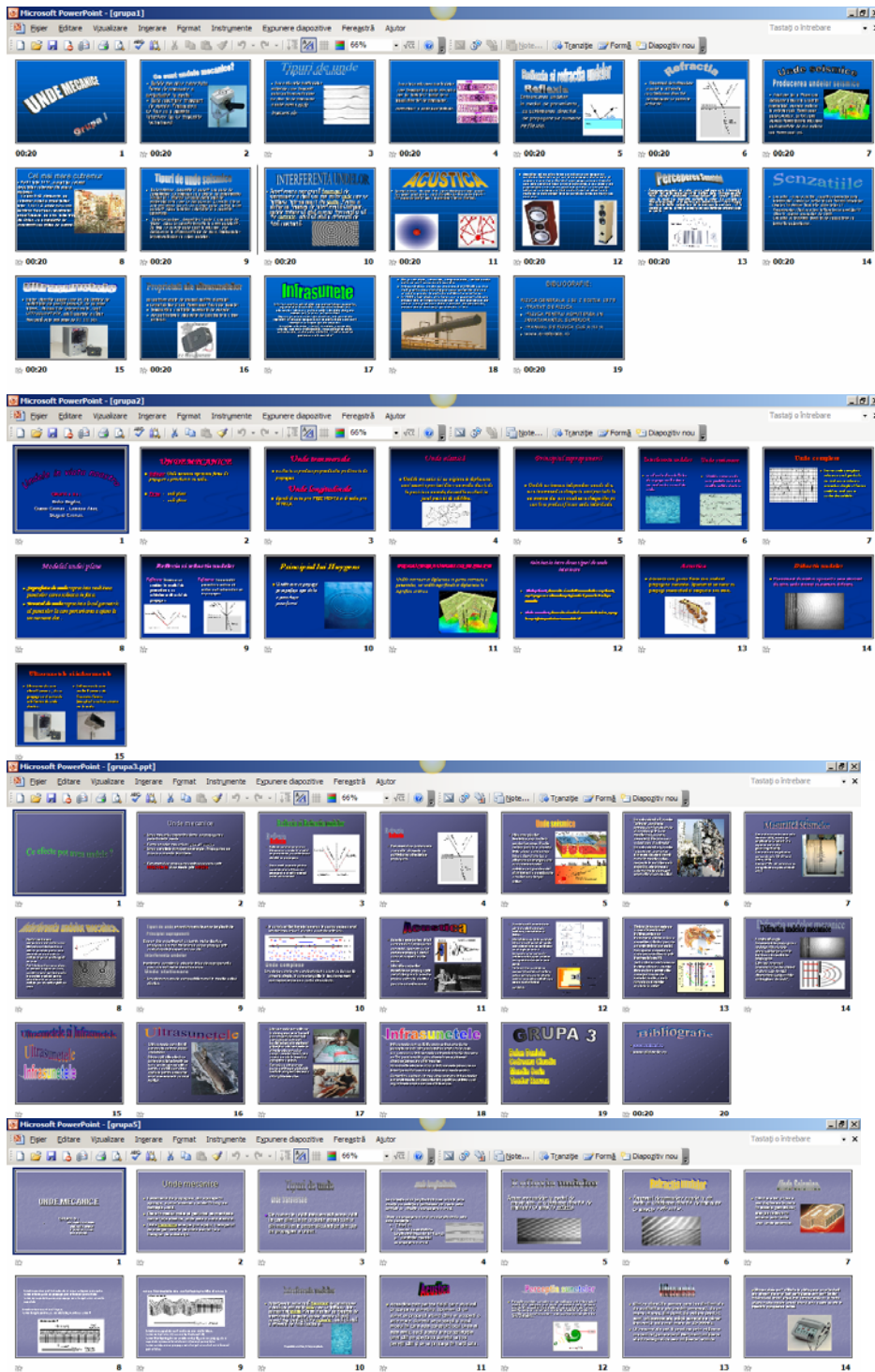


Figura 4. Instrumente de evaluare

FIȘA DE LUCRU I

1. Completați spațiile libere din textul de mai jos:
 a) Fenomenul de _____ este o vibrație mecanică care se propagă prin mediul material.
 b) Dacă propagarea perturbării se face _____ pe direcția de propagare unda este transversală.
 c) Măsură fizică care caracterizează înălțimea undei este _____ de unde.
 d) Fenomenul de _____ apare în cazul undelor care sînt reflectate în același mediu.
 e) O undă poate să se suprapună cu _____ și să se formeze o undă nouă.
 f) Fenomenul de _____ apare în cazul undelor care se propagă în același mediu și în aceeași direcție.

2. Răspundeți cu adevărat sau fals la următoarele afirmații:
 a) În toate mediile, viteza de propagare a undelor mecanice este aceeași.
 b) Înălțimea de unde este aceeași în toate mediile în care se propagă.
 c) Dacă două unde au aceeași frecvență, atunci ele au aceeași înălțime.
 d) Medii în care se propagă undele elastice sunt omogene și nu sînt izotrop.

3. O undă de sunet se propagă într-un mediu elastic unde viteza de propagare este $v = 340 \text{ m/s}$.
 a) Lungimea de unde a undei este $\lambda = 0,5 \text{ m}$.
 b) Frecvența de vibrație este $f = 680 \text{ Hz}$.
 c) Dacă două unde au aceeași înălțime, atunci ele au aceeași energie.
 d) Dacă două unde au aceeași înălțime, atunci ele au aceeași energie.

4. Completați tabelul de mai jos cu relațiile matematice și unitățile de măsură corespunzătoare:

Măsură fizică	Simbol	Relație matematică	Unitate de măsură
Lungimea de unde			
Viteza undelor longitudinale			
Viteza undelor transversale			

5. Completați tabelul de mai jos cu relațiile matematice și unitățile de măsură corespunzătoare:

fenomen	descriere
Rezonanță	
Interferență	
Reflexie	
Refracție	
Dispersie	
Aberrare	

FIȘA DE LUCRU ETAPA II

1. Completați spațiile libere din textul de mai jos:
 Fenomenul de _____ este o vibrație mecanică care se propagă prin mediul material.
 Fenomenul de _____ apare în cazul undelor care se propagă în același mediu și în aceeași direcție.
 Fenomenul de _____ apare în cazul undelor care se propagă în același mediu și în aceeași direcție.
 Fenomenul de _____ apare în cazul undelor care se propagă în același mediu și în aceeași direcție.

2. Completați tabelul de mai jos:

Tipul undelor	Caracteristici
Unde longitudinale	
Unde transversale	
Unde elastice	
Unde mecanice	

3. Completați tabelul de mai jos:

fenomen	descriere
Rezonanță	
Interferență	
Reflexie	

4. Completați tabelul de mai jos referitor la mărimea de propagare și viteza de propagare în raport cu mediul în care se propagă:

Mediu	Viteza de propagare	Caracteristici
Aer		
Apă		
Sticlă		

Test de fixare - unde mecanice

FIȘA DE LUCRU ETAPA III

1. Completați spațiile libere din textul de mai jos:
 Acustica se ocupă cu studiul producției, _____ și recepționării _____.
 Înălțimea sunetului este _____ sunetului care depinde de _____ sonore, după spectrul de _____ al sunetului fundamental.
 Sunetele sonore generată de _____ care produc vibrații mecanice în mediul în care se propagă.
 Sunetele mecanice sînt impuse în _____ mecanice, fiecare fiind alcătuit din vibrații, ale căror frecvențe se află între cele ale sunetelor.

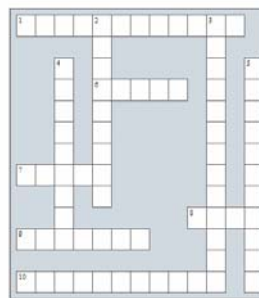
2. Precizați câteva măsuri de protecție privind posibilele efecte ale sunetelor:

3. Completați tabelul de mai jos:

Tipul sunetului	Frecvența	Exemple
	$16 \text{ Hz} < \nu < 20000 \text{ Hz}$	
	$\nu < 16 \text{ Hz}$	
	$\nu > 20000 \text{ Hz}$	

4. Descrieți următoarele efecte ale fenomenelor acustice:

Efect	Descriere
Rezonanță	
Interferență	
Rezonanță sonoră	
Efectul Doppler	



Orizontal

- unde de care direcția de oscilație este perpendiculară pe direcția de propagare a undei
- punctul în care se aplică perturbarea
- cea mai avansată suprafață de undă
- procesul de propagare a unei perturbări
- natura mediului prin care se propagă undele elastice
- înălțimea undei de a avea pentru o mărime fizică aceeași valoare în fiecare punct

Vertical

- aceasta nu este transportată în timpul propagării undei
- unda a cărei direcție de oscilație este paralelă cu direcția de propagare
- o proprietate a mediului care se manifestă în același fel pe orice direcție
- un mediu în care nu se pierde energie la propagarea undei

Analizând metoda proiectelor din perspectiva beneficiilor pedagogice și sociale, se remarcă un real progres al elevilor în sensul dezvoltării abilităților de gândire asociate cu învățare continuă, responsabilitate civică și personală sau de carieră de succes. Un proiect poate fi dezvoltat la orice materie și la clase sau elevi cu niveluri diferite de pregătire. De aceea, recomandăm folosirea acestei metode de câte ori este posibil la clasă.



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI
ȘI PROTECȚIEI SOCIALE
AMPOSDRU



Fondul Social European
POSDRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL EDUCAȚIEI,
CERCETĂRII, TINERETULUI
ȘI SPORTULUI
CIPOSDRU



SIVECO
ROMANIA SA
Soft care contează

3. Bibliografia

- [1] Standarde de competență în domeniul TIC pentru cadrele didactice, UNESCO, 2008
- [2] Intel@Teach Program, Essentials Course – Curriculum Resource CD, Master Teacher Edition, v.10, 2007
- [3] Materiale educaționale AEL, v.4.0, Siveco, 2005
- [4] Rusu, O., Propagarea undelor elastice, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1985
- [5] http://ro.wikipedia.org/wiki/Scara_Mercalli
- [6] <http://educate.intel.com/ro/ProjectDesign/Design>