

EPM

European Pupils Magazine



EPM N. 44

Issue 2

August 2017

I.S.S.N. 1722-6961

History of Science and Technology

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Brasov Editorial Board Brasov, Romania

Transilvania University of Brasov
Dr. Ioan Mesota National College
Mircea Cristea Technical College

Students: Anca Ungureanu, Andrei Miloiu, Andreea Andrei, Laura Birau, Daria Pop, Kassandra Veress, Baku Adrian, Bandi Eduard

Teachers: Elena Helerea, Monica Coffas, Tipsa Ovidiu, Terciu Antoanela

Boggio Lera Editorial Board Catania, Italy

Students: Tiziano Grillo, Giordana Mazzone, Riccardo Scalone, Andrea Coniglione, Alessio d'Augusta, Alfio Lo Castro

Teacher: Angelo Rapisarda

Fagaras Editorial Board, Fagaras, Romania

Dr. Ioan Senchea Technological High School

Students: Adrian Caia, Robert Verestiuc, Răzvan Urs

Teachers: Luminita Husac, Gabriela Talaba, Emanuela Puia

Model Experimental High School Editorial Board Thessaloniki, Greece

Students: Dimitrios Tsitos, Dimitra Strakali, Ilias Begaltsis, Katerina Lakia, Maria Danou, Sofia Iakovidou

Teachers: Nikos Georgolios, Marilena Zarftzian

INTERNATIONAL COOPERATORS

School 127 I. Denkoglu, Sofia, Bulgaria **Tzvetan Kostov**

Suttner-Schule, Biotechnologisches Gymnasium, Ettlingen Germany **Norbert Müller**

Ahmet Eren Anadolu Lisesi Kayseri, Turkey **Okan Demir**

Priestley College Warrington, UK **Shahida Khanam**

Victor Babes National College Bucuresti, Romania **Crina Stefureac**

C. A. Rosetti High School Bucuresti, Romania **Elisabeta Niculescu**

Gh. Asachi Technical College Iasi, Romania **Tamara Slatineanu**

IES Julio Verne, Bargas, Spain **Angel Delgado**

EPMagazine

I.S.S.N.1722-6961

EPM Official Website:
<http://epmagazine.org>

EPM Online Magazine:
epmagazine.altervista.org

EPM Greek Website:
www.epmgreece.blogspot.com

EDITORIAL

EN-Editorial.....	6
RO-Editorial.....	7
ES-Editorial.....	8
BG-Editorial.....	9
GR-Editorial.....	10
DE-Editorial.....	11
IT-Editorial.....	12

GENERAL

<i>Stimulating students' interest in science.....</i>	<i>13</i>
---	-----------

prof. Luminita Husac

14-16

<i>EPM at The Night of European Researchers.....</i>	<i>19</i>
<i>Coffas Miruna- Cristina</i>	

<i>Advanced acoustics and thermoacoustic ecological technologies.....</i>	<i>22</i>
<i>Petre Robert – Marian Alexandru, Ivan Laurentiu</i>	

FUN PAGES

Science smile time.....30

Kassandra Veres

Discover the secret message.....31

Laura Birău

17-19

Using solar energy for illumination.....32

Moşoiu Teodor

Electrical cars- using solar energy.....37

Milotoiu Mihail, Ciobanu Horia

UNIVERSITY

*Lightning rod- a useful device for
thunderbolt protection.....42*

Miloiu Andrei, Nicuță Daniela



Coffas Monica
monicacoffas@yahoo.com
National College Dr Ioan Mesota
Brasov, Romania



EDITORIAL-EN

On Sustainable Development

First of all, what is Sustainable Development (SD)? It is a phrase denoting the connection and strong link that need to be kept between the actual process of modernisation that human society is going through and environmental protection. In other words, in the process of human development, latest technologies need to focus on their efficacy as well as on maintaining the integrity and durability of the natural system.

The term itself was launched by the Brundtland Commission founded in 1987 in order to join efforts of different countries in the fight against the deterioration of the environment and the irresponsible waste of natural resources. Their report entitled „Our common future” introduces the term of sustainable development, a consecrated phrase nowadays that denotes one of the major purposes of scientific research. S D is defined by the report as “development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.” (from the conclusion to A/42/427. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development)

It has become commonly accepted nowadays that sustainability should be viewed as humanity’s main target, and modern economies should endeavour to reconcile ambitious economic development and obligations of preserving the natural resources and ecosystems. These two desiderates should no longer be seen as of conflicting nature, but rather as complementary, and renewable energies prove the only viable alternative in order to accomplish them.

The need for renewable types of energy arose as humanity came to realise that fossil fuels are dwindling significantly and the techniques used to retrieve them are highly detrimental for the environment. These renewable energy sources are environmentally friendly, as they emit less carbon dioxide, compared to fossil fuels. There are many alternative sources of energy that harness natural forces and resources such as solar energy, wind energy, biomass, waves and geothermal energy.

Within this frame, the [European Pupils Magazine](#) encourages young people, high school and university students, to become genuinely interested in sustainable development, and research on such topics, get involved in projects and publish their findings and personal ideas in our magazine. Only by making your work visible will it create the ground for further additions and developments, given the fact that readers might acquire knowledge on various topics and hopefully carry on with the work, bringing additions and fresh new perspectives.

The Learning By Doing Project, that our readers can find out more about in the previous issue, lead to the realisation of four such articles, published in the section dedicated to 17-19 year-olds, and the [European Pupils Magazine](#) team congratulates the students and teachers involved in the project and expresses their appreciation for the Stiintescu Fund Fagaras for supporting the publication of two consecutive issues.

Acknowledgements

EPMagazine wishes to express the deepest gratitude to Fondul Științescu Țara Făgărașului for funding the paperback publication of two issues of EPMagazine, through the project Learning By Doing, thus supporting the interest of young people from different countries in Science and Technology.



EDITORIAL-RO

Despre dezvoltarea durabilă

În primul rând, ce este dezvoltarea durabilă?

Este un concept care se referă la conexiunea și armonia care trebuie menținute între actualul proces de modernizare a societății umane și protecția mediului. Cu alte cuvinte, în procesul dezvoltării umane, cele mai recente tehnologii trebuie să se concentreze asupra eficacității lor, dar în același timp și asupra menținerii integrității și durabilității sistemului natural.

Termenul a fost lansat de Comisia Brundtland înființată în 1987 pentru a îngemăna eforturile diferitelor țări în lupta împotriva deteriorării mediului și a irosirii iresponsabile a resurselor naturale. Raportul intitulat „Viitorul nostru comun” introduce termenul de dezvoltare durabilă, o expresie consacrată în zilele noastre, care denotă unul dintre scopurile majore ale cercetării științifice. Dezvoltarea durabilă este definită de raport ca fiind “o dezvoltare care satisface nevoile prezentului, fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi” (de la concluzia la A/42/427 Viitorul nostru comun: Raportul lumii Comisia pentru mediu și dezvoltare).

În prezent, a devenit un aspect unanim acceptat faptul că sustenabilitatea ar trebui privită ca țintă principală a umanității, iar economiile moderne ar trebui să se străduiască să îmbine dezvoltarea economică ambițioasă cu obligativitatea de conservare a resurselor naturale și a ecosistemelor. Aceste două deziderate nu ar trebui să fie văzute ca fiind de natură conflictuală, ci mai degrabă complementare, iar energiile regenerabile se dovedesc a fi singura alternativă viabilă pentru a le realiza.

Nevoia de energie din surse regenerabile a apărut odată cu conștientizarea asupra diminuării semnificative a combustibililor fosili, și asupra tehnicilor utilizate pentru a le extrage, care se dovedesc a fi foarte dăunătoare pentru mediu. Aceste surse regenerabile de energie sunt ecologice, deoarece acestea emit mai puțin dioxid de carbon, comparativ cu combustibilii fosili. Există multe surse alternative de energie care utilizează resursele naturale, cum ar fi energia solară, energia eoliană, biomasa, valurile și energia geotermală.

În acest context, Revista [European Pupils Magazine](#) încurajează tinerii, elevii și studenții să evoale un interes real de dezvoltarea durabilă și să studieze aspecte variate legate de acest subiect, să se implice în proiecte și să publice concluziile și ideile personale în această revistă științifică online. Numai făcând vizibilă munca elevilor dumneavoastră se va crea terenul dezvoltării ulterioare, având în vedere faptul că cititorii vor putea dobândi cunoștințe pe diverse teme și, sperăm, vor continua demersul științific, adăugând aspecte și perspective noi.

Proiectul Leading by Doing, despre care cititorii noștri pot afla mai multe în ediția precedentă, a condus la realizarea a patru astfel de articole, publicate în secțiunea dedicată copiilor de 17-19 ani, iar echipa EPM felicită elevii și profesorii implicați în proiect și își exprimă aprecierea pentru Fondul Științescu Făgăraș pentru susținerea publicării a două numere consecutive ale revistei.

Mulțumiri

[EPMagazine](#) își exprimă recunoștința față de Fondul Științescu Țara Făgărașului pentru finanțarea publicării pe suport de hârtie a două numere din EPMagazine, prin proiectul derulat Learning By Doing, sprijinind astfel interesul tinerilor din țările partenere în domeniul Științei și Tehnologiei.

[History of Science and Technology](#)



EDITORIAL-ES

Sobre Desarrollo Sostenible

En primer lugar, ¿qué es el desarrollo sostenible?

Es un concepto que denota la conexión y el vínculo sólido que se debe mantener entre el proceso real de modernización por el que atraviesa la sociedad humana y la protección del medio ambiente. En otras palabras, en el proceso de desarrollo humano, las últimas tecnologías deben centrarse en su eficacia y en mantener la integridad y la durabilidad del sistema natural. El término fue lanzado por la Comisión Brundtland, fundada en 1943, con el fin de aunar esfuerzos de diferentes países en la lucha contra el deterioro del medio ambiente y el desperdicio irresponsable de los recursos naturales. Su informe titulado “Nuestro futuro común” introduce el término de desarrollo sostenible, una frase consagrada hoy en día que denota uno de los principales propósitos de la investigación científica. El informe define el desarrollo sostenible como “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

Hoy en día se ha aceptado comúnmente que la sostenibilidad debe considerarse como el objetivo principal de la humanidad, y que las economías modernas deben esforzarse por conciliar el desarrollo económico ambicioso y las obligaciones de preservar los recursos naturales y los ecosistemas. Estos dos aspectos no deben ser vistos como de naturaleza conflictiva, y las energías renovables constituyen la única alternativa viable para lograrlos. La protección del medio ambiente es uno de los tres conceptos principales que ahora se consideran una de las principales prioridades en el desarrollo futuro de la sociedad humana, a los que también se hace referencia como los tres aspectos de economía, medio ambiente y equidad.

La necesidad de tipos de energía renovable surgió cuando la humanidad se dio cuenta de que los combustibles fósiles están disminuyendo significativamente y que las técnicas utilizadas para recuperarlos son altamente perjudiciales para el medio ambiente. Estas fuentes de energía renovables son respetuosas con el medio ambiente, ya que emiten menos dióxido de carbono, en comparación con los combustibles fósiles. Existen muchas fuentes alternativas de energía utilizadas para aprovechar las fuerzas naturales y los recursos, como la energía solar, la energía eólica, la biomasa, las olas y la energía geotérmica.

Dentro de este marco, la revista [European Pupils Magazine](#) anima a los jóvenes, alumnos de secundaria y universitarios a interesarse genuinamente en el desarrollo sostenible, e investigar sobre estos temas, involucrarse en proyectos y publicar sus hallazgos e ideas personales aquí o en periódicos digitales. Solo al hacer visibles los trabajos de los alumnos, se creará el terreno para futuras adiciones y desarrollos, dado que los lectores pueden adquirir conocimientos sobre diversos temas y, con suerte, continuar con el trabajo, aportando nuevas perspectivas y nuevas perspectivas.

El proyecto “Learning By Doing”, sobre el que los lectores pueden encontrar más información en el número anterior, lleva la realización de cuatro de estos artículos, publicados en la sección dedicada a jóvenes de 17 a 19 años. El equipo de [European Pupils Magazine](#) felicita a los alumnos y profesores que participan en el proyecto y expresan su agradecimiento para el Fondo Stiintescu Fagaras (Rumania), por apoyar la publicación de dos números consecutivos.



Относно устойчивото развитие

На първо място, какво е устойчивото развитие? Това е понятие, обозначаващо силната връзка, която трябва да се поддържа между действителния процес на модернизация, през който преминава човешкото общество, и опазването на околната среда. С други думи, в процеса на човешкото развитие най-новите технологии трябва да се съсредоточат върху тяхната ефикасност, както и върху поддържането на целостта и трайността на естествената система.

Самият термин бе обявен от Брундтландската комисия, основана от през 1943 г., за да се обединят усилията на различните страни в борбата срещу влошаването на околната среда и безотговорното разхищение на природни ресурси. Техният доклад, озаглавен “Нашето общо бъдеще”, въвежда термина “устойчиво развитие”, известен днес израз, който обозначава една от основните цели на научните изследвания. Устойчивото развитие се определя от доклада като “развитие, което отговаря на нуждите на настоящето, без да компрометира способността на бъдещите поколения да отговорят на собствените си нужди”.

В днешно време се приема, че устойчивостта трябва да се разглежда като основна цел на човечеството и съвременните икономики трябва да се стремят да съчетаят амбициозното икономическо развитие и задълженията за запазване на природните ресурси и екосистемите. Тези две желаниа вече не трябва да се разглеждат като противоречиви, а като допълващи се, а възобновяемите енергии се оказват единствената жизнеспособна алтернатива, за да ги постигнат. Защитата на околната среда е една от трите основни концепции, които сега се превръщат в най-важните приоритети в бъдещото развитие на човешкото общество, които също се споменават като трите E -Economy, Environment, Equity (Икономика, Околна среда, Справедливост).

Необходимостта от възобновяеми видове енергия възниква, когато човечеството осъзнава, че изкопаемите горива намаляват значително и техниките, използвани за тяхното извличане, са много вредни за околната среда. Тези възобновяеми енергийни източници са екологосъобразни, тъй като те отделят по-малко въглероден диоксид в сравнение с изкопаемите горива. Има много алтернативни източници на енергия, използвани за привличане на природни сили и ресурси като слънчева енергия, вятърна енергия, биомаса, морски вълни и геотермална енергия.

В тези рамки Европейското ученическо списание насърчава младите хора, учениците от средните училища и студентите да се интересуват от устойчивото развитие и да изследват такива теми, да участват в проекти и да публикуват своите констатации и лични идеи в тази или образователната онлайн среда, онлайн списание. Само чрез представяне на творбите на студентите ще се създаде основание за по-нататъшни допълнения и разработки, предвид факта, че читателите могат да придобият знания по различни теми и да се надяваме, че ще продължат работата, като донесат допълнения и нови перспективи.

Проектът “Насърчаване чрез правене”, който читателите могат да научат повече в предишния брой, доведе до реализирането на четири такива статии, публикувани в секцията, посветена на 17-19 годишните, и екипът на Европейското ученическо училище поздравява студенти и преподаватели, участващи в проекта, и изразява своята благодарност към фонда Stiintescu Fagaras (Румъния) за подкрепа на публикуването на два последователни въпроса. Проектът “Учене чрез правене”, за който читателите могат да научат повече в предходния брой, доведе до реализирането на четири такива статии, публикувани в раздела, посветена на 17-19 годишните, и екипът на Европейското ученическо училище поздравява студентите и преподавателите, участващи в проекта, и изразява своята благодарност към фонда Stiintescu Fagaras (Румъния) за подкрепа на публикуването на два последователни броя.



EDITORIAL-GR

Για την αειφόρο ανάπτυξη

Πρώτα απ' όλα, τι είναι αειφόρος ανάπτυξη; Είναι μια έννοια που δηλώνει τη σύνδεση και τον ισχυρό δεσμό που πρέπει να τηρείται ανάμεσα στη σύγχρονη πορεία ανάπτυξης που ακολουθεί η ανθρωπότητα και τη διαφύλαξη του περιβάλλοντος. Με άλλα λόγια για την πρόοδο της ανθρωπότητας χρειάζεται οι σύγχρονες τεχνολογίες να εστιάσουν τόσο στην αποτελεσματικότητά τους όσο και στη διατήρηση της ακεραιότητας και της βιωσιμότητας του φυσικού περιβάλλοντος.

Ο όρος αυτός καθιερώθηκε από την επιτροπή Brundtland, που ιδρύθηκε από τα Ηνωμένα Έθνη το 1943, με σκοπό να ενωθούν οι δυνάμεις διαφορετικών χωρών στη μάχη εναντίον της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και της ανεύθυνης κατασπατάλησης των φυσικών πηγών. Η διακήρυξή τους με τίτλο Το κοινό μέλλον μας εισάγει τον όρο «αειφόρος ανάπτυξη», που δηλώνει σήμερα έναν από τους κυριότερους σκοπούς της επιστημονικής έρευνας. Η αειφόρος ανάπτυξη προσδιορίζεται από τη διακήρυξη ως «η ανάπτυξη που καλύπτει τις ανάγκες της σημερινής εποχής χωρίς να διακυβεύεται η ικανότητα των επόμενων γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες».

Σήμερα είναι κοινά αποδεκτό ότι η αειφορία θα πρέπει να θεωρείται ο κύριος στόχος της ανθρωπότητας, ενώ οι σύγχρονες οικονομίες θα πρέπει να προσπαθήσουν να συμβιβάσουν τη φιλόδοξη οικονομική ανάπτυξη με την υποχρέωση για διατήρηση των φυσικών πηγών και οικοσυστημάτων. Αυτοί οι δύο παράγοντες δεν θα πρέπει πλέον να θεωρούνται ότι έρχονται σε σύγκρουση μεταξύ τους, αλλά μάλλον ότι αλληλοσυμπληρώνονται. Η μόνη εναλλακτική βιώσιμη λύση για να επιτευχθεί ο στόχος αυτός είναι οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η προστασία του περιβάλλοντος είναι μία από τις τρεις βασικότερες αρχές –Οικονομία, Περιβάλλον, Ισότητα– που χαρακτηρίζονται ως κορυφαίες προτεραιότητες για την ανάπτυξη της κοινωνίας στο μέλλον.

Η ανάγκη για ανανεώσιμες μορφές ενέργειας παρουσιάστηκε όταν η ανθρωπότητα διαπίστωσε ότι τα ορυκτά καύσιμα εξαντλούνται σημαντικά και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την εξόρυξή τους είναι επιβαρυντικές για το περιβάλλον. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι φιλικές προς το περιβάλλον, αφού εκπέμπουν λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα. Υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούνται για να αξιοποιήσουν τις δυνάμεις της φύσης, όπως είναι η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, η βιομάζα, τα κύματα και η γεωθερμική ενέργεια.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο, το Ευρωπαϊκό Μαθητικό Περιοδικό (ΕΡΜ) ενθαρρύνει νέους ανθρώπους, μαθητές και φοιτητές, να δείξουν πραγματικό ενδιαφέρον για την αειφόρο ανάπτυξη και για την έρευνα σε συναφή θέματα, να ασχοληθούν με σχετικά προγράμματα και να δημοσιεύσουν τα αποτελέσματα και τις προσωπικές τους ιδέες σε αυτό το ηλεκτρονικό περιοδικό. Με αυτόν τον τρόπο θα γίνονται γνωστές οι εργασίες των μαθητών και θα αποτελέσουν πηγή για καινούργιες ιδέες και βελτιώσεις, δεδομένου ότι οι αναγνώστες θα μπορούν να αποκτήσουν γνώσεις σε διάφορα αντικείμενα. Αυτές τις γνώσεις θα μπορούν να τις αξιοποιήσουν δίνοντας έτσι νέες προοπτικές στη δουλειά τους. Για το πρότζεκτ «Μαθαίνουμε δουλεύοντας» έγινε σχετική αναφορά στο προηγούμενο τεύχος. Με την ίδια λογική συντάχθηκαν τέσσερα σχετικά άρθρα, που δημοσιεύτηκαν στο τμήμα του παρόντος τεύχους που αφορά ηλικίες 17 έως 19 ετών. Το περιοδικό ΕΡΜ συγχαίρει μαθητές, φοιτητές και καθηγητές που εμπλέκονται στο πρότζεκτ και εκφράζει την ευγνωμοσύνη τους στο Ίδρυμα Stiintescu Fagaras (Romania) για την υποστήριξη δύο διαδοχικών τευχών.

EDITORIAL-DE

Zum Thema „Nachhaltige Entwicklung“



Unter „Nachhaltiger Entwicklung“ versteht man ein Konzept zur Stärkung der erforderlichen Verbindung von Modernisierungsprozessen in Gesellschaft und Wirtschaft und dem Schutz der natürlichen Ressourcen und der Umwelt. Dies bedeutet, dass neue Entwicklungen nicht nur auf Effizienz, sondern zunehmend auch auf den Erhalt unserer natürlichen Umwelt ausgerichtet werden.

Der Begriff geht auf die 1943 vom Völkerbund – der Vorgängerorganisation – eingesetzte BRUNDTLAND-Kommission zurück. Sie sollte die Mitgliedern bei deren Anstrengungen gegen die Umwelterstörung und den Raubbau an den natürlichen Ressourcen unterstützen. Der Bericht der Kommission „Our common future“ prägte den Begriff der „Nachhaltigen Entwicklung“, heutzutage allgegenwärtig und in der Forschung als grundlegendes Prinzip inzwischen anerkannt. Er ist definiert als „Entwicklung zur Sicherung der heutigen Bedürfnisse ohne die Optionen der zukünftigen Generationen zu beeinträchtigen.“

Nachhaltigkeit als Hauptmaxime menschlichen Handelns ist inzwischen eine weitverbreitete Ansicht und moderne Volkswirtschaften sollten sich zum Ziel setzen ökonomische Entwicklung nur unter Erhaltung natürlicher Ressourcen und der Umwelt voran zu treiben. Ökonomische Entwicklung einerseits und die Erhaltung natürlicher Ressourcen und der Umwelt andererseits sollten nicht als Gegensätze, sondern als miteinander vereinbar angesehen werden. Dabei ist die Nutzung erneuerbarer Energieträger alternativlos. Der Schutz der Umwelt ist eine der drei Säulen für eine zukunftsfähige Entwicklung der Menschheit, die im englischen Sprachraum als TripleE oder E3 für “Economy, Environment, Equity” beschrieben wird.

Als Antwort auf die zunehmende Erschöpfung fossiler Energieträger und die Umwelt zerstörende Weise der Gewinnung rückten erneuerbare Energieträger im Bewusstsein der Menschen in den Vordergrund. Erneuerbare Energieträger sind umweltfreundlicher, da sie z.B. eine im Vergleich zu fossilen Energieträgern günstigere CO₂-Bilanz besitzen. Außerdem gibt es eine ganze Reihe von verschiedenen Optionen wie Sonnenlicht, Wind, Flüsse und Gezeiten, Geothermie und die Nutzung von Biomasse.

Das **European Pupils Magazine** will junge Menschen, besonders Schüler und Studenten ermutigen, sich für nachhaltige Entwicklung zu interessieren, sich für solche Projekte zu engagieren, in diesem Feld aktiv zu werden und ihre Erkenntnisse zu veröffentlichen - zum Beispiel in EPMagazine. Nur wenn ihre Aktivitäten den Weg in die Öffentlichkeit finden, können andere profitieren und werden so wiederum angeregt, beizutragen und neue Sichtweisen anzunehmen.

Als Ergebnis des “Learning By Doing“-Projekts, über das im letzten Heft des EPM berichtet wurde, erscheinen in diesem Heft vier Artikel auf den Seiten für die 17-19-Jährigen. Das EPM-Redaktionsteam gratuliert den Studenten und Lehrern zu dem Ergebnis und bedankt sich insbesondere beim Stiintescu Fund Fagaras, RO für die Unterstützung bei der Herausgabe von zwei EPM-Ausgaben.



EDITORIAL-IT

Sullo sviluppo sostenibile

Prima di tutto, cos'è lo sviluppo sostenibile (SD)? È una frase che denota la connessione e il forte legame che devono essere mantenuti tra l'effettivo processo di modernizzazione che la società umana sta attraversando e la protezione ambientale. In altre parole, nel processo di sviluppo umano, le ultime tecnologie devono concentrarsi sulla loro efficacia e sul mantenimento dell'integrità e della durata del sistema naturale.

Il termine stesso fu lanciato dalla Commissione Brundtland fondata nel 1943 per unire gli sforzi di diversi paesi nella lotta contro il deterioramento dell'ambiente e lo spreco irresponsabile delle risorse naturali. Il loro rapporto intitolato "Il nostro futuro comune" introduce il termine di sviluppo sostenibile, una frase consacrata che denota oggi uno degli scopi principali della ricerca scientifica. La SD è definita dal rapporto come "uno sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni". (Dalla conclusione all'A / 42 / 427. Our Common Future: Report of the World Commission su ambiente e sviluppo)

Oggi è diventato comunemente accettato che la sostenibilità debba essere vista come l'obiettivo principale dell'umanità, e le economie moderne dovrebbero sforzarsi di riconciliare lo sviluppo economico ambizioso e gli obblighi di preservare le risorse naturali e gli ecosistemi. Questi due aspetti non dovrebbero più essere visti come di natura conflittuale, ma piuttosto come complementari, e le energie rinnovabili dimostrano l'unica alternativa praticabile per realizzarli.

La necessità di fonti rinnovabili di energia è sorta quando l'umanità è arrivata a rendersi conto che i combustibili fossili stanno diminuendo significativamente e le tecniche utilizzate per recuperarli sono altamente dannosi per l'ambiente. Queste fonti di energia rinnovabile sono ecologiche, in quanto emettono meno anidride carbonica, rispetto ai combustibili fossili. Esistono molte fonti di energia alternative che sfruttano forze e risorse naturali come l'energia solare, l'energia eolica, la biomassa, le onde e l'energia geotermica.

In questo contesto, la rivista [European Pupils Magazine](#) incoraggia i giovani, gli studenti delle scuole superiori e universitari, a diventare genuinamente interessati allo sviluppo sostenibile e alla ricerca su tali argomenti, a partecipare a progetti e a pubblicare le loro scoperte e idee personali nella nostra rivista. Solo rendendo visibile il tuo lavoro, creerà il terreno per ulteriori aggiunte e sviluppi, dato che i lettori potrebbero acquisire conoscenze su vari argomenti e, auspicabilmente, continuare il lavoro, portando aggiunte e nuove prospettive nuove.

Il progetto *Learning By Doing*, di cui i nostri lettori possono scoprire di più nel numero precedente, ha portato alla realizzazione di quattro di questi articoli, pubblicati nella sezione dedicata ai giovani di 17-19 anni, e il team di [European Pupils Magazine](#) si congratula con studenti e insegnanti coinvolti nel progetto ed esprime il loro apprezzamento per il Fondo Stiintescu Fagaras per aver sostenuto la pubblicazione di due numeri consecutivi.



Luminita Husac
husacluminita@yahoo.com
Dr. Ioan Senchea Technical College
Brasov, Romania

General

STIMULATING STUDENTS' INTEREST IN SCIENCE



Fig. 1. Beauty product manufactured



Fig. 2. Students in workshop

Most of the students develop a great interest in science in informal settings. It is known that about 75% of Nobel Prize winners report that their passion for science was first sparked in non-school environments. Moreover, science activities that take place outside of school classrooms can be tailored to suit the students' needs and experiences.

Furthermore, the learning becomes interesting and fun. However, money is necessary in order to be able to implement such projects.

That is why, at the end of 2014, a pilot project in four cities from Romania (Bucharest, Cluj-Napoca, Iasi and Sibiu) was proposed to test the hypothesis that Community Foundations can be the appropriate "intermediary" to develop a local grant program for small projects in education. Since January 2016, the "Științescu" program has expanded nationwide, being open to all Community Foundations.

Each Științescu Fund is managed by the Community Foundation together with local partners, and grants are provided to educators, non-governmental organizations, initiative

Majoritatea elevilor încep să aibă un mare interes în domeniul științei în mediile informale. Se știe că aproximativ 75% dintre câștigătorii premiului Nobel au afirmat că pasiunea lor pentru știință a fost prima dată declanșată în medii non-școlare. În plus, activitățile științifice care se desfășoară în afara sălilor de clasă pot fi adaptate nevoilor și experiențelor elevilor. Mai mult, învățarea devine interesantă și distractivă. Cu toate acestea, sunt necesari bani pentru a putea implementa astfel de proiecte.

De aceea, la sfârșitul anului 2014, a fost propus un proiect-pilot în patru orașe (București, Cluj-Napoca, Iași și Sibiu) pentru a testa ipoteza că fundațiile comunitare pot fi "intermediari" potriviți pentru elaborarea unui program local de granturi în realizarea unor mici proiecte în educație. Din ianuarie 2016, programul „Științescu” s-a extins la nivel național, fiind deschis tuturor fundațiilor comunitare.

Fiecare fond Științescu este gestionat de Fundația comunitară împreună cu partenerii locali, iar granturile sunt acordate educatorilor, organizațiilor neguvernamentale, grupurilor de inițiativă, persoanelor fizice și elevilor pentru



Fig. 3. Teacher supervising students activity



Fig. 4. Student working with substances

groups, individuals, students for innovative local initiatives for science education.

Funding is primarily focused on projects aimed at increasing the interest of students in science and focusing on the active involvement of students. Community foundations mobilize local financial resources from individual donors or companies, and the RAF (Romanian – American - Foundation) grant doubles the community funds.

Currently, the Science Fund is implemented through local community foundations in Bucharest, Sibiu, Iasi, Cluj-Napoca, Oradea, Tg-Mures, Bacau, Galati, Prahova, Odorheiu Secuiesc, Braşov, Făgăraş Country, Timisoara.

In each city, Ştiinţescu program expects creative and innovative projects to make students passion "contagious" for STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) education. The projects proposed can help students discover the miracles of nature, take a look in the future, understand what scientific discoveries have meant to mankind, and what modern technologies can bring us, passionately

iniţiative inovatoare locale în ce priveşte educaţia ştiinţifică.

Finanţarea este axată în primul rând pe proiecte care vizează creşterea interesului elevilor în domeniul ştiinţei şi se concentrează pe implicarea activă a acestora. Fundaţiile comunitare mobilizează resurse financiare locale de la donatori sau companii individuale, iar grantul RAF (Fundaţia Româno-Americană) dublează fondurile comunitare.

În prezent, Fondul Ştiinţescu este implementat prin intermediul fundaţiilor comunităţii locale în Bucureşti, Sibiu, Iaşi, Cluj-Napoca, Oradea, Tg-Mureş, Bacău, Galaţi, Prahova, Odorheiu Secuiesc, Braşov şi Făgăraş.

În fiecare oraş, programul Ştiinţescu aşteaptă ca proiectele creative şi inovatoare să facă pasiunea elevilor "contagioasă" pentru educaţia STEAM (Ştiinţă, Tehnologie, Inginerie, Artă şi Matematică). Proiectele propuse pot ajuta elevii să descopere miracolele naturii, să

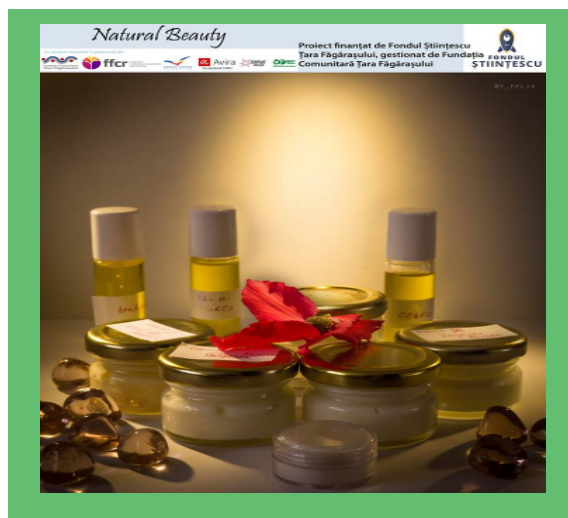


Fig. 5. and 6. Beauty products manufactured



Fig. 7. Beauty product manufactured

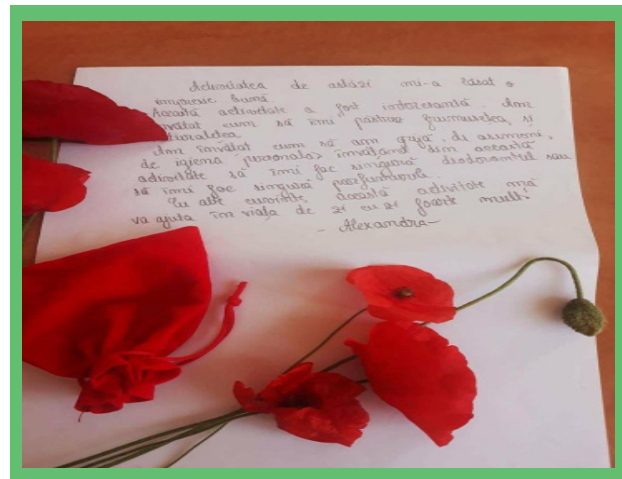


Fig. 8. Impressions written by student

learn the exact sciences, develop the necessary skills for the generation of innovators of the 21st century.

The Science Fund is a project that encourages students to regain their passion for science and technology. "We have the belief that we together can change something. It is an initiative to resume power in your own hands. Any STEAM enthusiast can become a passionate educator," believes Ciprian Ciocan, the manager of Sibiu Community Foundation.

The proposed projects can help young people look to the future and imagine what modern technologies can bring us. The theory we have left is that education should not be restricted to what public education institutions are currently doing, but it should be a permanent concern," says Ciprian Ciocan.

A good example of Science taken outside classroom is a project developed by a team of teachers and students from "Dr. Ioan Șenchea" High School. "Natural Beauty" is a project developed with the help of "Științescu Science Fund" through which students and teachers came to the idea of producing natural cosmetics under laboratory conditions using scientific principles, methods and operations. The project is addressed to about 600 students aged 12 to 19 from "Dr. Ioan Șenchea" Technological High School and two other schools in Făgăraș area: "Ovid Densușianu" Secondary School from Făgăraș and Recea Secondary School from rural area.

The idea of the project arose when a student at Șenchea High School at the age of adolescence accused acne problems. Coming from a family with low financial possibilities, the young student used poor quality products and the problem worsened. Thus, two teachers

privească în viitor, să înțeleagă ce au însemnat pentru omenire descoperirile științifice și ce ne pot aduce tehnologiile moderne în învățarea cu pasiune a științelor exacte, să dezvolte gama de abilități necesare ca inovatori ai secolul XXI.

Fondul Științescu este un proiect care încurajează studenții să-și recâștige pasiunea pentru știință și tehnologie. "Avem convingerea că împreună putem schimba ceva. Este o inițiativă de a relua puterea în propriile mâini. Orice pasionat de STEAM poate deveni un educator pasionat", crede Ciprian Ciocan. Proiectele propuse pot ajuta tinerii să privească în viitor și să-și imagineze ce ne pot aduce tehnologiile moderne. "Teoria pe care am lansat-o este că educația nu ar trebui să se limiteze la ceea ce fac instituțiile de învățământ public, dar ar trebui să fie o preocupare permanentă", spune Ciprian Ciocan.

Un bun exemplu de știință, luată în afara sălii de clasă, este un proiect dezvoltat de o echipă de profesori și elevi de la Liceul Tehnologic "Dr. Ioan Șenchea" - Făgăraș. „Natural Beauty” este un proiect dezvoltat cu ajutorul „Fondului Științific Științescu” prin care elevii și profesorii au ajuns la ideea de a produce cosmetice naturale în condiții de laborator folosind principii, metode și operații științifice.

Proiectul se adresează unui număr de aproximativ 600 de elevi între 12 și 19 ani de la Liceul „Dr. Ioan Șenchea” și alte două școli din zona Făgăraș: Școala Gimnazială „Ovid Densușianu” din Făgăraș și Școala Gimnaziului Recea din mediul rural.

Ideea proiectului a apărut atunci când o elevă de la liceul Șenchea, la vârsta adolescenței, a acuzat problemele legate de acnee. Venind

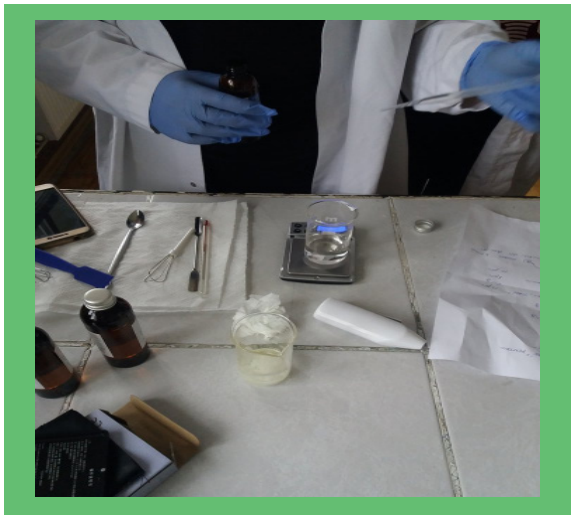


Fig. 9. Activity within vorkshop

at Șenchea High School came up with the idea of creating together with students natural cosmetics, including an acne cream. The project was enrolled in the competition, being chosen by the jury among the 18 projects to receive funding.

First of all, the materials, utensils and necessary devices were bought, then, a team of about 10 young students in the 9th grade were trained to produce the cosmetic items using natural ingredients. They were trained both the theoretically and practically in order to be able to hold workshops in their own school and in the other 2 partner schools.

The students learned to produce 3 lip balms, 3 cosmetic creams for hands and face, 2 kinds of perfume and 2 kinds of solid deodorant in the school lab to pass on to other students the acquired theoretical and practical scientific knowledge.

The project is creative and innovative, it is interdisciplinary, it actively involves students, it develops the practical skills of the students rather than the transmission of information.

The project is mainly aimed at students with average results in order to attract students' interest in one or more fields of science, it encourages collaborations between rural and urban schools as well as between schools and various other institutions (firms, foundations), it is a practical project, providing the formation of skills that can outline the students' future.

Obtaining cosmetics, labelling and wrapping them awaken the interest of students

dintr-o familie cu posibilități financiare scăzute, tânăra elevă folosea produse de calitate slabă și problema s-a înrăutățit.

Astfel, două profesoare de la același liceu au venit cu ideea de a crea împreună cu elevii cosmetice naturale, inclusiv o cremă pentru acnee. Proiectul a fost înscris în competiție, fiind ales de juriu printre cele 18 proiecte care au primit finanțare.

Mai întâi, au fost cumpărate materialele, ustensilele și aparatele necesare, apoi, o echipă de aproximativ 10 tinere eleve, din clasa a IX-a, au fost instruite să producă cosmetice folosind ingrediente naturale. Ele au fost instruite atât teoretic cât și practic pentru a putea organiza ateliere în propria școală și în celelalte 2 școli partenere. Elevele au învățat să producă 3 balsamuri pentru buze, 3 creme cosmetice pentru mâini și față, 3 tipuri de parfum și 2 tipuri de deodorant solid în laboratorul școlii pentru a transmite celorlalți elevi cunoștințele științifice teoretice și practice dobândite.

Proiectul este creativ și inovator, este interdisciplinar, implică în mod activ elevii, dezvoltă abilitățile practice ale elevilor, și nu doar transmiterea de informații.

Proiectul este destinat în principal elevilor cu rezultate medii, pentru a atrage interesul lor spre unul sau mai multe domenii ale științei, încurajează colaborările între școlile rurale și cele urbane, precum și între școli și diverse alte instituții (firme, fundații), este un proiect practic,



Fig. 10. Cider essence

to science. The project satisfies curiosity, it generates enthusiasm and creativity among students. This project can make students aware that learning, especially science, is interesting, practical and useful, as life is, and that we can mess up a recipe and take it over and over to succeed.

In order to understand the impact of the project, we would like to share with you the experience we had before and after applying for Științescu Fund.

To make sure we are able to carry out such a project, we bought some of the ingredients from our personal money to test a few recipes. I and my colleague called three of the girls with whom we were going to work on the project. We told them what we wanted to do, and then, under our guidance, they followed the steps. Big misfortune, halfway through mixing, the primitive mixer we were using broke down. The cream had to be further mixed quickly to emulsify essential oils with floral waters and other ingredients. So one of the pupils continued the operation with a small hand whisk, but she got tired and gave it to a colleague to continue. Before we could tell her to whisk the same way, she had already cut the cream. It smelled good, but it had to be thrown away.

When we made the second cream, they had already learned the lesson, and it came out excellent. So excited they were! Their eyes were shining! They tried it! They were amazed



Fig 11. Beauty product manufactured



Fig. 12. Measuring quantities of ingredients

oferind formarea de abilități care pot determina viitorul elevilor. Obținerea produselor cosmetice, etichetarea și ambalarea lor trezește interesul elevilor pentru știință.

Proiectul satisface curiozitatea, generează entuziasm și creativitate în rândul elevilor. Acest proiect îi poate face pe elevi conștienți de faptul că învățarea, în special știința, este interesantă, practică și utilă, asemănătoare cu viața, și că o rețetă nereușită nu este o catastrofă ci ea poate fi refăcută cu perseverență până la obținerea rezultatelor dorite.

Pentru a vă face o idee despre impactul proiectului, dorim să vă împărtășim experiența pe care am avut-o înainte și după ce am aplicat pentru Fondul Științescu.

Pentru a ne asigura că suntem în măsură să realizăm un astfel de proiect, am cumpărat niște ingrediente din banii personali pentru a testa câteva rețete. Eu și colega mea am luat trei fete cu care urma să lucrăm la proiect. Le-am spus ce vrem să facem și apoi, sub îndrumarea noastră, au urmat pașii.

Nefericire mare, la jumătatea timpului de amestecare, mixerul primitiv pe care l-am folosit, s-a stricat. Crema a trebuit să fie amestecată în continuare rapid pentru a emulsifica uleiurile esențiale cu apele florale și alte ingrediente. Deci una dintre eleve a continuat operațiunea cu un mixer mic de mână, dar ea a obosit și i-a dat crema unei kolege să continue. Înainte de a putea să-i spunem să mixeze în același sens, ea deja tăia crema. Mirosea bine, dar a trebuit să fie aruncată. Când am făcut a doua cremă, au învățat deja lecția și a ieșit excelent. Atât



Fig. 13. Interactive activities

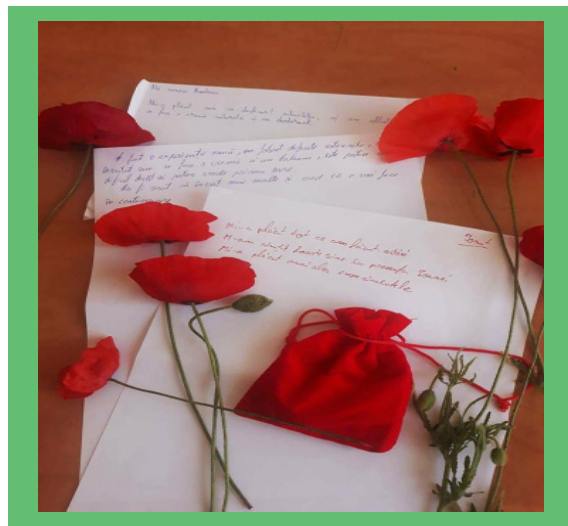


Fig. 14. Student's feedback

and happy! When they got the first sample of lip balm, Roberta, one of the girls with whom we started working on the project, took the container and, without asking permission to leave the classroom, happily went out to show other teachers and colleagues what they did. The deodorant was more difficult to produce. The weighing was not too precise, the ingredients were not well chosen, so the deodorant smelled ugly, nasty of no filtrated shea butter, so the recipe had to change.

Such projects saved countless students who believed that their fate could only a very humble one, have seen that they can do something, that the horizon is wider, that they can find a better place in this world.

Starting from a real case of a pupil who had dermatoses due to the use of poor quality cosmetics, it developed into an interesting, useful and attractive project that could change lives. In fact, some of the students that took part in our workshops declared that they did not know that chemistry could be so interesting. Others expressed their wish to become chemists. (Fig. 5, 6).

Overall, this project has proved to be a real success amongst both teachers and students.

Thank you, Științescu Fund and Țara Făgărașului Community Foundation!

de entuziasmate au fost! Ochii lor străluceau! Au încercat-o! Au fost uimite și fericite! Când au făcut primul eșantion din balsamul de buze, Roberta, una dintre fetele cu care am început să lucrăm la proiect, a luat recipientul și, fără a cere permisiunea de a părăsi sala de clasă, a ieșit fericită să arate altor profesori și colegi ce au făcut. Deodorantul a fost mai greu de obținut. Cântărirea nu era prea precisă, ingredientele nu erau bine alese, în plus, deodorantul mirosea urât, din cauza untului de shea nefiltrat, așa că rețeta trebuia schimbată.

Astfel de proiecte au salvat nenumărați elevi care nu vedeau un orizont prea înalt. Ei au văzut că pot face ceva, că orizontul este mai larg, că pot găsi un loc mai bun în această lume.

Pornind de la un caz real al unei eleve care a avut dermatită datorită utilizării produselor cosmetice de slabă calitate, s-a dezvoltat un proiect interesant, util și atrăgător, care ar putea schimba vieți.

De fapt, unii dintre elevii care au participat la atelierelor noastre, fete și chiar băieți, au declarat că, această disciplină, chimia, ar putea fi atât de interesantă. Alții și-au exprimat dorința de a deveni chimiști. (Imaginea 5, 6).

Pe ansamblu, acest proiect a fost un succes. Mulțumesc Fundației Științescu și Fundației Comunitare Țara Făgărașului!



Miruna-Cristina Coffas
irunacoffas@gmail.com
Colegiul National "Andrei Saguna",
Brasov, România

14 16

EPM AT THE NIGHT OF EUROPEAN RESEARCHERS

The event, held in September, "The Night of European Researchers" presents a multitude of scientific projects supported by students, students and various other institutions. T

he Night of European Researchers is part of the series of Curie events and aims to show the general public what it means to be a researcher and how interesting research work can be.

The first event of the European Researchers' Night was organized in 2005 and has so far attracted many visitors from the youngest to the oldest.

The project is aimed at inquisitive minds and young people who want to start a career in research, offering a wide variety of scientific and educational activities.

The event offers scientists the

EPM LA NOAPTEA CERCETĂTORILOR EUROPENI

Eveniment desfășurat în luna Septembrie, „Noaptea Cercetătorilor Europeni” prezintă o multitudine de proiecte științifice susținute de elevi, studenți și diferite alte instituții.

Noaptea Cercetătorilor Europeni se înscrie în seria evenimentelor Curie și își propune să arate publicului larg ce înseamnă să fii cercetător și cât de interesantă poate fi munca de cercetare.

Primul eveniment Noaptea Cercetătorilor Europeni a fost organizat în 2005 și a atras până acum foarte mulți vizitatori de la varste fragede până la cele mai înaintate. Proiectul se adresează minților curioase și tinerilor care doresc să înceapă o carieră în cercetare, oferind o mare varietate de activități științifice și



Fig. 1. Event Poster



Fig. 2. EPM blackboard display



Fig. 3. Eperiments project team at NCE

chance to get in touch with the public, and the visitors have the chance to discover the science universe and the people behind the experiments.

The EPMagazine team participated in the 2016, 2017 and 2018 editions presenting the EPMagazine project to visitors and attracting potential article authors.

The EPMagazine team at the event was made up of the students of the National College Dr Ioan Meșotă, coordinated by Prof. Cotfas Monica, Transylvania University Students, coordinated by Prof. Dr. Eng. Helerea Elena and Dr. Ing Marius Daniel Călin.

The workshop presented at the event was titled “From experimental research to the dissemination of results in European Pupils Magazine”, and from one year to another it has taken on a new form, from the presentation of the journal in its original form to scientific demonstration workshops and interactive presentations of experiments that are later developed in articles that will be included in the pages of the magazine.

Among these we mention: measurements and applications of thermovision, electromagnetic field, solar energy storage systems through various



Fig. 4. Research later on to become article topic

educative.

Evenimentul oferă oamenilor de știință șansa de a intra în legătură cu publicul, iar vizitatorilor șansa de a descoperi universul științei și oamenii din spatele experimentelor.

Echipa EPMagazine a participat la edițiile din 2016, 2017 și 2018 prezentând proiectul EPMagazine vizitatorilor și atrăgând potențiali autori de articole.

Echipa EPMagazine prezintă la eveniment a fost format din elevii Colegiului Național Dr Ioan Meșotă coordonați de prof. Cotfas Monica, studenții Universității Transilvania, coordonați de Prof. Dr. Ing. Helerea Elena și Dr. Ing. Marius Daniel Călin.

Atelierul prezentat în cadrul evenimentului a fost intitulat „De la cercetarea experimentală la diseminarea rezultatelor în European Pupils Magazine”, și de la un an la altul a căpătat o nouă formă, de la prezentarea revistei, în forma inițială, la ateliere de demonstrații științifice și prezentări interactive a experimentelor care sunt ulterior dezvoltate în articole care vor fi cuprinse în paginile revistei.

Printre acestea menționăm: măsurători și aplicații ale termoviziunii, câmpul electromagnetic, sisteme de stocare a energiei solare prin diverse

applications - systems developed by pupils in the Learning By Doing project funded by the Făgăraș County Fund, a project described in the General section.

Our team will continue to participate in the event, convinced that such events aimed at popularizing science among children and youngsters are extremely useful both for exhibitors who have the opportunity to present their work and to interact with the public as well as for visitors who have the opportunity to find out interesting things from various scientific fields.

The group of students that attended the event is the following: Koppandi Timea, Mathe Alexandru, Toderășc Andrei, Baku Adrian, Cotfas Miruna-Cristina, Doroftei Teodora, Veress Cassandra, Birău Laura, Pop Daria, and from UTBV, Andrei Miloiu and Anca Ungureanu.



Fig. 5. Koppandi Timea presenting EPM to visitors

aplicații- sisteme dezvoltate de elevi în proiectul Learning By Doing, finanțat de Fondul Științescu Țara Făgărașului, proiect descris în secțiunea General.

Vom continua să participăm la eveniment, cu convingerea că asemenea evenimente care au scopul de a populariza știința în rândul copiilor și tinerilor sunt extrem de utile atât pentru expozanți, care au ocazia de a prezenta activitatea lor și de a interacționa cu publicul, cât și pentru vizitatori, care au ocazia de a afla lucruri extrem de interesante din variate domenii științifice.

Grupul de elevi prezent la eveniment în acești ani a fost format din elevii: Koppandi Timea, Mathe Alexandru, Toderășc Andrei, Baku Adrian, Cotfas Miruna-Cristina, Doroftei Teodora, Veress Cassandra, Birău Laura, Pop Daria, și din studenții Andrei Miloiu, Anca Ungureanu.



Fig. 6. Venue of the event- outside view

Referred teacher: Elena Helerea



Petre Robert – Marian Alexandru, Ivan Laurentiu
 rrobertpetreale@yahoo.com
 National College "Victor Babes", Bucharest,
 Romania

14 16

ADVANCED ACOUSTIC AND THERMOACOUSTIC ECOLOGICAL TECHNOLOGIES

TEHNOLOGII AVANSATE, ECOLOGICE, BAZATE PE ACUSTICĂ ȘI TERMOACUSTICĂ

1. About acoustic waves, sounds, ultrasounds and seismic waves

Did you know that the acoustic wave and the sound are sources of energy?

The mechanical wave represents a mechanical oscillation, a vibration of the molecules of an elastic medium. The oscillations of the molecules are produced on very small distances and are gradually transmitted to neighbor molecules through elastic interaction forces, meaning it propagates forming a mechanical wave.

The mechanical wave is a source of energy: kinetic energy and potential deformation energy. From a physiological point of view, the sound is the sensation produced to the hearing organ by the vibration of the molecules and the

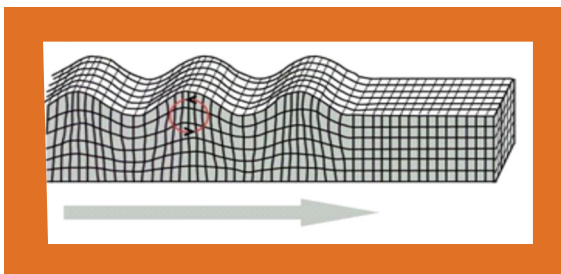


Fig.1. Rayleigh's wave

1. Despre unde acustice, sunete, ultrasunete și unde seismice

Știați că unda acustică și sunetul sunt surse de energie?

Unda mecanică reprezintă o oscilație de tip mecanic, o mișcare de vibrație a moleculelor unui mediu elastic. Oscilațiile moleculelor se produc pe distanțe foarte mici și se transmit treptat către moleculele vecine prin forțe de interacțiune de tip elastic, adică se propagă formând o undă mecanică.

Unda mecanică este o sursă de energie: energie cinetică și energie potențială de deformare. Din punct de vedere fiziologic, sunetul este senzația produsă asupra organului auditiv de către vibrațiile moleculelor iar unda se numește în acest caz undă acustică.



Fig.2. Lord Rayleigh with his son in the acoustics laboratory (1938)

wave in this case is called acoustic wave. The sounds from the surrounding environment are produced either by human activity (ambulance, phone, clock, car, train, other mechanisms), or by natural phenomena (wind, thunder, etc.).

The musical sounds produced in a controlled manner by a diversity of instruments are more pleasant and relaxing. We can say that music represents “organized sounds”. The ultrasounds are vibration with frequencies bigger than 20000 Hz. The propagation speed of the sound depends on the elastic medium where it takes place and on its temperature. The sound does not propagate in the vacuum (it contains no molecules). Around the year 1660, the English scientist Robert Boyle (1627-1692) proved experimentally that the sound waves need a medium to propagate in to transmit the sounds to a distance.

Specific waves that carry a lot of energy are the seismic waves, meaning the elastic waves generated by the movement of the Earth (earthquakes). These movements consist of vibrations originating in the internal areas of the Earth, propagated as mechanical waves through rocks. When an earthquake takes place, it releases static deformation energy, radiating seismic waves from the area of the source in all directions. We all know how big the value of the energy of the seismic waves is, value appreciated through the produced destructions. Lord Rayleigh (John William Strutt) described a category of seismic waves (Fig. 1), that carries his name (1885).

In conclusion, the sound energy is a form of energy associated with the oscillation of the molecules. The unit of measurement of sound energy in the International System is the joule (J), same as for any other form of energy. The vibrations of the molecules put pressure on the medium that it propagates through.

The sound energy propagates through the elastic medium producing different effects that can be used in technology. But, most times, when we think about the future of technology, we lose sight of the application domain of the sound energy, of the energy given by the acoustic.

Specialists say that the sound, the acoustic in general, can be at the base of the energy of the future. Science is looking for the most unexpected domains to use the effects of the propagation of the sound.

Applications in this domain have the advantage of the sound wave not transporting any substance, just energy!

Sunetele din mediul înconjurător sunt produse fie de activitatea umană (ambulanță, telefon, ceas, autoturism, tren, alte mecanisme), fie de fenomene naturale (vânt, tunet etc.).

Mai plăcute și relaxante sunt sunetele muzicale produse în mod controlat de diverse instrumente muzicale. Putem spune că muzica reprezintă “sunete organizate”. Ultrasunetele sunt vibrațiile cu frecvențe mai mari decât 20 000 Hz. Viteza de propagare a sunetului depinde de mediul elastic prin care are loc transmiterea și de temperatura acestuia. Sunetul nu se propagă în vid (nu conține molecule). În jurul anului 1660, omul de știință englez Robert Boyle (1627-1691) a dovedit experimental faptul că undele sonore au nevoie de un mediu prin care să se propage pentru a transmite sunetele la distanță.

Un tip de unde mecanice care transportă o energie foarte mare sunt undele seismice adică undele elastice generate de mișcările Pământului (seisme sau cutremure). Aceste mișcări constau în vibrații cu originea în zonele interne ale Pământului, propagate sub forma undelor mecanice prin roci. Atunci când are loc un seism, el eliberează energie de deformare statică, radiind unde seismice din zona sursei seismice în toate direcțiile. Cu toții știm cât de mare este valoarea energiei undelor seismice, valoare apreciată prin distrugerile produse. Lordul Rayleigh (John William Strutt) a descris o categorie de unde seismice (Fig. 1), care îi poartă numele (1885).

În concluzie, energia sonoră este o formă de energie asociată cu mișcarea de oscilație a moleculelor. Unitatea de măsură în Sistemul Internațional a energiei sonore este joule (J), ca pentru orice formă de energie. Vibrațiile moleculelor exercită o apăsare, adică o presiune asupra mediului prin care se propagă sunetul.

Energia sonoră se propagă prin mediul elastic producând diferite efecte care pot fi folosite în tehnologie. Dar, de cele mai multe ori, atunci când ne gândim la viitorul tehnologiei, pierdem din vedere domeniul de aplicații al energiei sunetului, al energiei oferite de acustică.

Specialiștii susțin că sunetul, acustica în general, poate sta la baza energiei viitorului. Știința caută azi cele mai neașteptate domenii pentru a folosi efectele propagării sunetului.

Aplicațiile în acest domeniu au avantajul că unda sonoră nu efectuează transport de substanță, ci numai transport de energie!

2. The thermoacoustics

The domain we will mostly cover in our article is the thermoacoustics. The thermoacoustic phenomena include, but are not limited to, the mutual transformation between thermal energy and acoustic energy like the pumping of the heat from a cold source to a warm source using sound energy.

The phenomena that appear at the propagation of the sound wave can be used for cooling a room. The link between acoustics and thermodynamics has been known since the years 1700-1800, from the theories developed by Newton and Laplace referring to the influence of the adiabatic or isothermal compression of the air on the speed of sound.

The history of thermoacoustics really begins in the XIX-th century, when Lord Rayleigh (1842-1919) offered not only a qualitative description (Fig. 2) but also a rigorous mathematical description of the sound wave propagation phenomenon. In 1904 Lord Rayleigh received the Nobel Prize for physics, for his investigations on the density of the most important gases and for the discovery of argon.

The study of acoustics and thermoacoustics leads to important applications in present and future technological domains where the main goal is using the sound energy.

The thermoacoustic phenomena can be utilized in the domain of thermal machines for both the production of energy, like in the case of the thermal engines and in cooling devices, like the refrigerator.

The compression or the expansion of the air using sound waves helps the propagation of the heat from a cold source to a warm source, which corresponds to the working principle of the refrigerator.

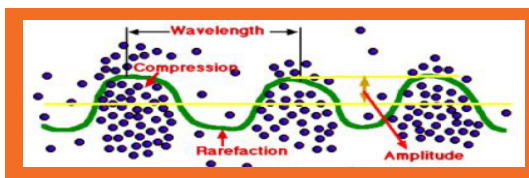


Fig.3. Molecules in the sound waves in gases

2. Termoacustica

Domeniul despre care ne vom ocupa în mod special în articolul nostru este termoacustica. Fenomenele termoacustice includ, printre altele, transformarea reciprocă între energia termică și energia acustică cum ar fi pomparea căldurii de la o sursă rece la o sursă caldă utilizând energia sunetului.

Fenomenele care apar la propagarea unei sonore pot fi folosite la răcirea unei incinte. Legătura dintre acustică și termodinamică a fost cunoscută încă din anii 1700 – 1800, din teoriile dezvoltate de Newton și Laplace privind influența comprimării adiabactice sau izoterme a aerului asupra vitezei sunetului.

Istoricul termoacusticii începe însă în secolul al XIX-lea, atunci când Lordul Rayleigh (1842-1919) a oferit nu numai o descriere calitativă (Fig. 2) ci și o descriere matematică riguroasă a fenomenului de propagare a undelor sonore. În 1904 Lordul Rayleigh a primit Premiul Nobel pentru fizică, pentru investigațiile sale asupra densității celor mai importante gaze și pentru descoperirea argonului.

Studiul acusticii și termoacusticii conduce la aplicații importante în multe domenii actuale sau de viitor ale tehnicii în care principalul scop este utilizarea energiei sonore.

Fenomenele termoacustice se pot utiliza în domeniul mașinilor termice atât pentru producerea de energie, ca în cazul motoarelor termice, cât și în dispozitivele de răcire, adică în cazul mașinilor frigorifice.

Comprimarea sau dilatarea aerului prin utilizarea undelor sonore ajută la pomparea căldurii de la o sursă rece către o sursă caldă, ceea ce corespunde principiului de funcționare al mașinii frigorifice.

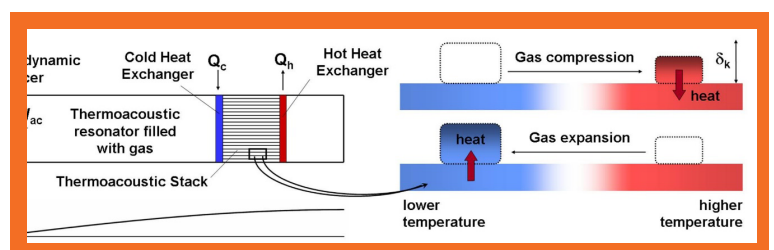


Fig.4. The energy transfer under the form of the gradient (the difference) of temperature in the temperature resonator

3. The refrigerator with sound waves

The technique for cooling with sound waves is a thermoacoustic application still being researched. The refrigerator with sound waves, also called “the green refrigerator” because it’s less pollutant, cools food with the help of sound. The thermoacoustic refrigeration is a new technology which accomplishes the cooling using no pollutant cooling agents. The first two types of thermoacoustic refrigerators were designed for a spaceship (Space Shuttle), by the middle of 1990 by S.L.Garrett’s team (California). One was for the cooling of the electronic components and the other was used instead of the refrigerator-freezer unit for storing blood and urine by the astronauts involved in biomedical experiments. The current goal of the researchers is to improve the understanding of the fundamental thermoacoustic processes, to create a new type of refrigerator, thermoacoustic, efficient, which could be commercialized.

Classical refrigerators, the old ones, which we still use at a larger and larger scale, are some of the most pollutant electrical equipment, due to very large electricity consumption, but mostly when they reach the rubbish dump. The refrigerators manufactured before 1995 contain freon, a substance which thins the ozone layer when it’s released into the atmosphere. Also, the refrigerators manufactured before 2005 are isolated with foam based on freon. Even the newer refrigerators contain harmful substances because the cooling agents are chemical substances which strongly affect the environment. Another important advantage of the utilization of the sound for the functioning of the refrigerator is the elimination of the mobile parts, the pistons.

The thermoacoustic refrigerator principle is simple: the sound waves can change the temperature of the air in certain conditions.

Through the formation of the sound waves the air expands and compresses (Fig. 3), cooling and warming successively. The sound waves are actually air dislocation waves, meaning variations of the pressure or, better said, an alternation between the pressurization and the depressurization of the air. About the same thing is done by the compressor of the classical refrigerator: it heats by compressing and it cools by expanding the fluid.

The thermoacoustic refrigeration is based on the Stirling cycle (patented by Dr. Robert Stirling in year 1816), but it’s adapted to the utilization of the sound waves with a large

3. Frigiderul cu unde sonore

Tehnica de răcire cu unde acustice este o aplicație a termoacusticii în curs de cercetare. Frigiderul cu unde sonore, numit și “frigiderul verde” pentru că este mai puțin poluant, răcește alimentele cu ajutorul sunetelor. Refrigerarea termoacustică este o tehnologie nouă care realizează răcirea fără agenți frigorifici poluanți. Primele două tipuri de frigidera termoacustice au fost proiectate pentru o navetă spațială (Space Shuttle), pe la mijlocul anilor 1990 de către echipa lui S.L.Garrett (California). Unul era destinat răcirii componentelor electronice iar celălalt a fost folosit în locul unității frigider-congelator pentru a stoca sânge și urină de către astronauții implicați în experimente biomedicale. Obiectivul actual al cercetătorilor este de a îmbunătăți înțelegerea proceselor termoacustice fundamentale, pentru a realiza un tip nou de frigider, termoacustic, eficient, care să fie comercializat.

Frigidera clasice, cele vechi, pe care le mai folosim încă la scară din ce în ce mai largă, sunt printre cele mai poluante echipamente electrice, atât datorită consumului mare de energie electrică dar mai ales atunci când ajung la gropile de gunoi. Frigidera fabricate înainte de 1995 conțin freon, o substanță care subțiază stratul de ozon când este eliberată în atmosferă. De asemenea, frigidera fabricate înainte de 2005 sunt izolate cu o spumă tot pe bază de freon. Chiar și frigidera mai noi conțin substanțe dăunătoare deoarece agenții de răcire sunt substanțe chimice care afectează puternic mediul înconjurător. Un alt avantaj important al utilizării sunetelor la funcționarea frigiderului este eliminarea părților mobile, adică a pistoanelor.

Principiul refrigerării termoacustice este simplu: undele sonore pot modifica temperatura aerului în anumite condiții. Prin formarea undelor sonore aerul se dilată și se contractă (Fig. 3), răcindu-se și încălzindu-se succesiv. Undele sonore sunt de fapt “valuri” de dislocare a aerului, adică variații ale presiunii sau, mai bine-zis, o alternanță între presiunea și depresiunea aerului. Cam același lucru face și compresorul frigiderelor tradiționale: încălzește comprimând și răcește dilatând fluidul.

Refrigerarea termoacustică se bazează pe ciclul Stirling (brevetat de Dr. Robert Stirling în anul 1816) dar este adaptat la utilizarea undelor sonore cu amplitudine mare într-un gaz. În cazul frigiderului cu unde sonore, sunetul cu mulți decibeli provoacă dilatarea și comprimarea

amplitude in a gas. In the case of the sound wave refrigerator, the sound with many decibels causes the expansion and the compression of the helium from inside the tube which makes the expanded gas, the cold one, to get to one end of the tube and the other, the warm one, to the other end (Fig. 4). The low temperature of the gas is taken by a ethanol tank, from which the liquid is pumped through the walls of the refrigerator. After that, the liquid goes back to be cooled again. The new type of refrigerator has also been called “thermoacoustic refrigerator”.

The practical method for thermoacoustical cooling consists in the generation of a sound strong enough to produce a significant cooling and then to take the cold temperature and distribute it around the refrigerator. It seems hard to believe, but this system is made of one device (engine) of only 15 cm, a small steel cylinder which contains helium compressed at a pressure of 10 atmospheres (Fig. 5). It's worth mentioning that helium isn't a dangerous gas for the atmosphere, which makes the new application more ecological than any other known cooling system. Inside the cylinder with helium a sound wave that can reach up to 195 decibels is created. The decibel (dB) is a logarithmic scale measurement of the ratio between two powers, more exactly, in the case of acoustics, it measures the acoustic pressure produced by the sound on the internal ear. Compare it to the sounds of up to 120 dB produced at a Heavy-Metal concert, a value that already causes pain to the ear. At 165 dB, the hair could be set on fire because of the friction caused the sound waves. This is a sound much more intense than what the human ear can take, but, in the application for the refrigerator the sound is contained in the pressurized tube.

The cylindrical tube is closed off at one end and at the other it has a source of sound

heliului din interiorul tubului ceea ce face ca gazul dilatat, mai rece, să ajungă într-un capăt al tubului, iar cel cald, în cealălalt capăt (Fig. 4). Temperatura scăzută a gazului este preluată de un rezervor cu etanol, din care lichidul este pompat prin pereții frigiderului. Lichidul se întoarce, după aceea, pentru a fi răcit din nou. Noul tip de frigider a fost numit și “răcitor termoacustic”.

Metoda practică a răcirii termoacustice constă în generarea unui sunet suficient de puternic astfel încât să producă o răcire semnificativă și apoi să preia temperatura scăzută și să o distribuie în frigider. Pare greu de crezut, însă tot acest sistem este cuprins într-un dispozitiv (motor) de numai 15 cm, un mic cilindru din oțel care conține heliu comprimat la o presiune de 10 atmosfere (Fig. 5). De menționat că heliul nu este un gaz periculos pentru atmosferă, ceea ce face ca noua aplicație să fie mai ecologică decât orice alt sistem de răcire cunoscut până acum. În interiorul cilindrului cu heliu se crează o undă sonoră de până la 195 de decibeli. Decibelul (dB) este o unitate pentru măsurarea logaritmică a raportului dintre două puteri, mai exact, în cazul acusticii, măsoară presiunea acustică produsă de sunet asupra urechii interne. Comparați cu sunetele de până la 120 de dB, produse în timpul unui concert Heavy-Metal, valoare la care sunetul provoacă deja durere în organul auditiv. La 165 dB, părul ar putea lua foc din cauza frecării cauzate de undele sonore. Acesta este un sunet mult mai intens decât poate suporta urechea umană, dar, în aplicația pentru frigider nu creează probleme deoarece nu se aude în afara tubului presurizat.

Tubul cilindric este închis la un capăt iar la celălalt capăt este prevăzut cu o sursă de unde sonore cu frecvență și putere variabile. Dispozitivul mai conține un „dop poros” (stack) format din tuburi cu diametrul mai mic decât 0,5 mm și un termocuplu. Tubul este de tip rezonator încât în interiorul lui se stabilesc unde acustice

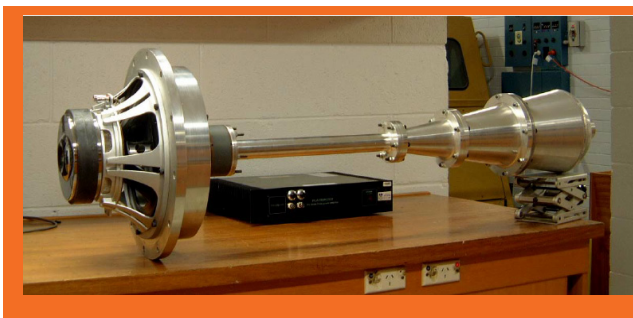


Fig.5. Recently completed thermoacoustic refrigerator

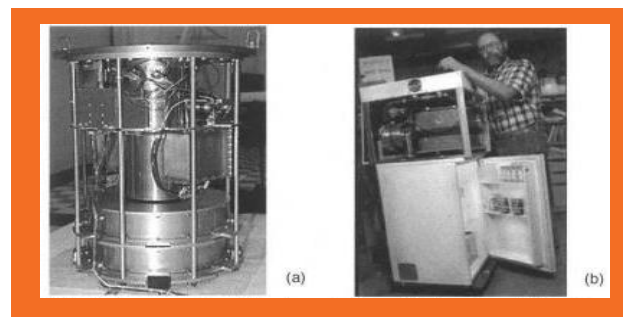


Fig.6. thermoacoustic refrigerator (a) and its application to a fridge (b)



Fig.7. Small tumor about to be excised with acoustic scalpel

waves with variable frequency and power. The device also contains a stack made out of tubes with the diameter smaller than 0,5 mm and a thermocouple. The tube is a type of resonator so stationary sound waves are set inside it. Studying the gas from inside the tubes from the stack, we observe that, under the influence of a longitudinal wave, it suffers a cyclical process. Initially the gas is moved to the closed end of the tube, it compresses, its temperature increases and, because the interior heat is bigger than the temperature of the walls, the gas gives heat and decreases in volume. Then the gas is moved to the open end of the tube, it expands, it cools down and, because its temperature is lower than the one of the walls it receives heat. The effect which can be recorded is the establishment of a gradient of temperature over the stack, gradient which is measured with a thermocouple.

The thermoacoustic cooling system is non pollutant and removes a big part of the mobile components which make the current refrigerators heavier. However there still are inconveniences for such a system to reach our homes, like the cost of the refrigerator.

4. Other application of acoustics and thermoacoustics

However, the utilization of sound waves is not new. It was used for the welding of plastics, since 1960. This technology was discovered accidentally by Robert Soloff (born in 1940). The technology of welding with ultrasound has evolved in such a way that the sound waves are used in other industries as well, for example for the welding of metals like copper and aluminum.

Sound waves can also help with the charging the battery of the mobile phone. Researchers use nanotechnology to collect and generate energy from a wide variety of sources. One of their main goals is to create devices that will no longer need to be charged at a power grid and will be charged, for example, by the movement of the molecules of a medium. So, the

staționare.

Studiind gazul în interiorul tuburilor din „dopul poros”, se observă că, sub influența undei longitudinale, el suferă un proces ciclic. Inițial gazul este deplasat spre capătul închis al tubului, se comprimă, temperatura lui crește și, deoarece temperatura în interior este mai mare decât temperatura pereților, gazul cedează căldură și își micșorează volumul.

Apoi gazul este deplasat către capătul deschis al tubului, se destinde, se răcește și, deoarece are temperatura mai joasă decât temperatura pereților, el va primi de la aceștia căldură.

Efectul care poate fi înregistrat este stabilirea unui gradient de temperatură de-a lungul „dopului poros”, gradient ce este măsurat cu ajutorul termocoplului.

Sistemul de răcire termoacustic este nepoluant și elimină o mare parte din componentele mobile care îngreunează frigiderele actuale. Totuși există încă inconveniente pentru ca un astfel de sistem să ajungă momentan în toate casele noastre, ca de exemplu costul frigiderului.

4. Alte aplicații ale acusticii și termoacusticii

Utilizarea energiei undelor sonore nu este totuși o noutate. Aceasta a fost folosită pentru sudarea materialelor plastice, încă din 1960. Această tehnologie a fost descoperită accidental, de Robert Soloff (n. 1940). În prezent tehnologia de sudare cu ultrasunete a evoluat astfel încât undele sonore sunt folosite și în alte industrii, ca de exemplu la sudarea materialelor metalice precum cuprul sau aluminiul.

Undele sonore pot ajuta și la încărcarea bateriei telefonului mobil. Cercetătorii folosesc nanotehnologia pentru a colecta și genera energie dintr-o mare varietate de surse. Unul din scopurile lor principale este acela de a crea dispozitive care nu vor mai avea nevoie să fie încărcate la rețeaua electrică ci se vor încărca, de exemplu, în urma mișcării moleculelor unui

sound can be used as a source of non pollutant energy because it represents a movement where the compression and the expansion of the air alternate.

Researchers are experimenting this aspect in the designing of a phone which would charge from the vibration of the air produced by the user talking into the phone. The beginning was in 2011 when, researchers from Seoul used microscopic wires made of zinc and 2 electrodes to generate electricity using sound waves. This system has generated 50 mV (millivolts) from a sound of 100 dB. But the energy produced this way was not enough to charge the battery of a phone or any other gadget. A few years later, the English engineers managed to create a device that can generate 5 V using the energy of the sound. This was enough to charge a mobile phone.

The scientists are also almost ready to implement the fire extinguisher with high frequency sound waves, ultrasounds. The acoustic has many successful applications in medicine as well. One of those is the acoustic scalpel. Medics use ultrasounds for some medical procedures, for excision of cutaneous lesions. Before the excision the dermatoscopy of lesions is done in order to cut between benign and malignant ones (Fig. 7).

The acoustic scalpel is so accurate that it can precisely cut a single cell. It is the most performant cutting device which, at the same time, does the clotting, the stopping of the bleeding. In contrast to the laser scalpel, the acoustic one doesn't produce burns on the body of the patient, so the healing process is 50% shorter. While the laser scalpel reaches more than 100°C during the surgery, the acoustic scalpel only reaches temperature of about 50-75°C, making less damage and eventually leading to an impeccable recovery in a shorter time. The functioning of the acoustic scalpel is not based on the circulation of electricity through the patient's body, thus avoiding possible burning accidents. The present technology with concentrated ultrasounds can create a fascicle that has a centered localization of approximately a few millimeters, but the future technology will have precision of 75 - 400 μm (micrometers). Ultrasounds are used in modern equipment for physiotherapy.

Ultrasounds have an effect on the human body and are related to natural therapy, which has a history of 50 years. This technology is one of the most performant technologies. The

mediu. Astfel, sunetul poate să fie folosit ca sursă de energie nepoluantă pentru că reprezintă o mișcare în care comprimarea și dilatarea aerului alternează.

Cercetătorii experimentează acest aspect în proiectarea unui telefon care să se încarce prin vibrațiile aerului produse când utilizatorul vorbește la telefon. Începutul a fost în 2011 când, cercetătorii din Seoul au folosit fire microscopice din oxid de zinc și 2 electrozi pentru a genera energie electrică folosind undele sonore. Acest sistem a generat 50 mV (milivoltți) dintr-un sunet de 100 dB. Dar energia produsă în acest mod nu era suficientă pentru a încărca bateria unui telefon sau orice alt gadget. Câțiva ani mai tarziu, inginerii englezi au reușit, să creeze un dispozitiv care poate să genereze 5 V folosind energia sunetului. Aceasta este suficientă pentru a încărca un telefon mobil.

Oamenii de știință sunt aproape pregătiți să pună în aplicare și stingătorul de incendiu cu unde sonore de înaltă frecvență, adică folosind ultrasunetele.

Acustica are multe aplicații de succes și în medicină. Una dintre acestea este bisturiul acustic. Medicii folosesc ultrasunetele pentru unele proceduri medicale, ca de exemplu excizia leziunilor cutanate. Anterior exciziei se efectuează dermatoscopia leziunilor pentru a tranșa între cele benigne și cele maligne (Fig. 7).

Bisturiul acustic este atât de fin încât poate desprinde cu exactitate o singură celulă. Este cel mai performant dispozitiv de tăiere care realizează simultan și coagularea, oprirea sângerării. Spre deosebire de bisturiul cu laser, cel acustic nu produce arsuri pe corpul pacientului astfel că timpul de vindecare este cu 50% mai scurt. În timp ce bisturiul cu laser, care arde în cursul intervenției la peste 100 °C, bisturiul cu ultrasunete ajunge la temperaturi de numai 50-75°C, realizând astfel o distrucție mai mică și, ulterior, o vindecare impecabilă, într-un timp mult mai scurt. Funcționarea bisturiului acustic nu se bazează pe circulația curentului electric prin corpul pacientului, fiind astfel evitate posibilele accidente prin arsură. Tehnologia actuală cu ultrasunete concentrate poate crea un fascicul care are o localizare centrală de aproximativ câțiva milimetri, însă, viitoarea tehnologie va avea o precizie de 75 - 400 μm (micrometri).

Ultrasunetele sunt folosite și în aparatura modernă pentru fizioterapie. Ultrasunetele au efect asupra organismului uman și sunt legate de terapia naturală, care are o istorie de 50 de ani. Această tehnologie este una dintre cele mai

treatment with the ultrasound device is based on three effects of the ultrasounds on metabolism: mechanic, thermal and of penetration. This technology has reliable effects and does not cause trauma, radiation and adverse effects, etc. This type of treatment is beneficial to persons who have suffered strokes, have movement disabilities and have soft tissue contusions.

Last but not least, let's mention the use of acoustic waves in treatment of cardiovascular diseases. In the situation in which the patients can't benefit from bypass or from angioplasty, they can resort to a new therapeutical method new in Romania, named CardioFort.

The procedure uses acoustic waves to stimulate the revascularization of the heart, a process called angiogenesis. Via this process, the circulation is restored in the areas affected by the coronary artery disease, alleviating the chest pain. Also, following this procedure, the patients' effort capacity increases.

Utilising this method we remove the administration of medicines that, many times, harm other organs.

5. Conclusion

The sound energy, non pollutant, has many technical and medical applications, but everything is still at the beginning. Many researchers think that the sound waves are the main pillars of the technology of the future.

Bibliography

1. Fizica – Manual pentru clasa a XI-a F 1 / 21.07.2006 – Rodica Ionescu-Andrei, Cristina Onea, Ion Toma
2. <http://www.ref-wiki.com/ro/home/158/31632-thermoacoustic-refrigeration.html>
3. http://vadamachi.faculty.ro/fenomene-termoacustice-aplicatii-in-tehnici-de-racire_1555_p1.html
4. <https://amiiko.ro/descopera/frigiderele-si-unde-sonore-3-lucruri-fantastice-pe-care-sigur-nu-le-stiai-despre-sunet/>
5. <https://www.aster-thermoacoustics.com/?p=1349>
6. http://www.aster-thermoacoustics.com/?page_id=141
7. <http://www.9am.ro/top/Incredibil/282715/tehnologie-la-nivel-inalt-cele-mai-incredibile-lucruri-pe-care-stiinta-le-face-cu-sunetul/3/Bisturiu-acustic.html>
8. <https://biblioteca.regielive.ro/proiecte/mecanica/motorul-stirling-293189.html>
9. http://www.lanl.gov/org/padste/adepts/materials-physics-applications/condensed-matter-magnet-science/thermoacoustics/_assets/docs/GasTIPS.pdf
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Thermoacoustic_heat_engine
11. <https://ro.wikipedia.org/wiki/Decibel>
12. <https://terapievertebrala.ro/ro/fizioterapie/aparat-ultrasunet-ak01.html>

Iconography

- Fig. 1: http://inforisx.incd.ro/unde_seismice.htm
Fig. 2: http://www.wikiwand.com/en/Robert_Strutt,_4th_Baron_Rayleigh
Fig. 3: <http://www.angelfire.com/linux/damanflash/>
Fig. 4: <https://sites.google.com/site/professorarturjjaworski/thermoacoustics>
Fig. 5: https://www.researchgate.net/figure/The-recently-completed-thermoacoustic-refrigerator-TAR_fig1_235898227
Fig. 6: <http://www.ref-wiki.com/ro/home/158/31632-thermoacoustic-refrigeration.html>
Fig. 7: <https://www.exquis.ro/copilul-tau-alunite-cand-este-cazul-sa-mergi-la-dermatolog/>

performante tehnologii. Tratamentul cu aparatul cu ultrasunete se bazează pe trei efecte ale ultrasunetelor asupra metabolismului: mecanice, termice și de penetrație. Această tehnologie are efecte fiabile și nu cauzează traumatisme, radiații și efecte adverse, etc. Tratamentul de acest tip este benefic pentru persoanele care au suferit atacuri cerebrale, au dizabilități de deplasare și contuzii ale țesuturilor moi.

Nu în ultimul rând menționăm utilizarea undelor acustice în tratamentele unor boli cardiovasculare. În situația în care bolnavii nu pot beneficia de operația de bypass sau de angioplastie, se poate recurge la o metodă terapeutică nouă în România, numită CardioFort. Procedura folosește undele acustice pentru a stimula revascularizarea inimii, proces numit angiogeneză. Prin intermediul ei, se restabilește circulația în zonele afectate de boala arterelor coronare atenuând durerea în piept. De asemenea, în urma acestei proceduri, capacitatea de efort a bolnavului crește. Utilizând această metodă se elimină și administrarea de medicamente care, de cele mai multe ori, dăunează altor organe.

5. Concluzie

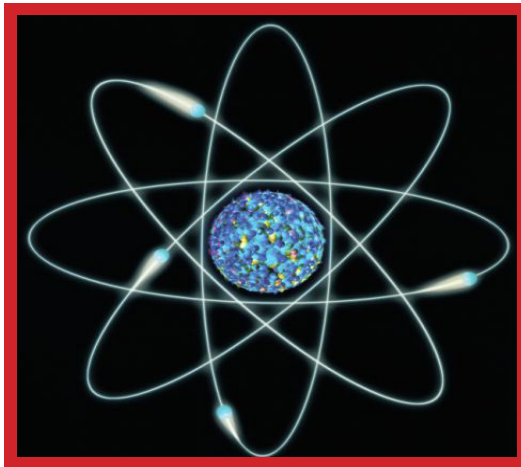
Energia sonoră, nepoluantă, are multe aplicații tehnice și medicale dar totul este la început de drum. Mulți cercetători sunt de părere că undele sonore vor fi principalii piloni ai tehnologiei viitorului.



Kassandra Veress
 asandraveress@gmail.com
 National College Dr Ioan Mesota
 Brasov, Romania

SCIENCE SMILE TIME

When a third grade student was asked to cite Newton's first law, he said, "Bodies in motion remain in motion, and bodies at rest stay in bed unless their mothers call them to get up."



Q: What did one quantum physicist say when he wanted to fight another quantum physicist?
 A: Let me atom.

If you're not part of the solution, you're part of the precipitate.



Q: Y'all want to hear a Potassium joke?
 A: K





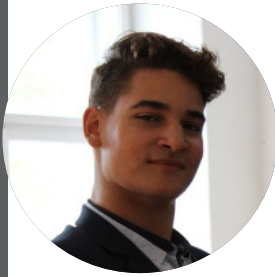
DISCOVER THE SECRET MESSAGE

THE MESSAGE CAN BE FOUND BY READING THE YELLOW LETTERS IN THE DEFINITIONS BELOW

- 1) He formulated the Periodic Law, created a farsighted version of the periodic table of elements, and used it to correct the properties of some already discovered elements and also to predict the properties of eight elements yet to be discovered.
- 2) It is the eighth and farthest known planet from the Sun in the Solar System.
- 3) In cell biology, it is the material within a living cell, excluding the cell nucleus.
- 4) The smallest constituent unit of ordinary matter that has the properties of a chemical element.
- 5) In biology it refers to any individual entity that exhibits the properties of life. It is a synonym for "life form".
- 6) they are organisms whose cells have a nucleus enclosed within membranes, unlike prokaryotes.
- 7) It is a chemical element with symbol Zn and atomic number 30.
- 8) The scientific discipline involved with compounds composed of atoms, i.e. elements, and molecules, i.e. combinations of atoms: their composition, structure, properties, behavior and the changes they undergo during a reaction with other compounds.
- 9) It is the net movement of molecules or atoms from a region of high concentration (or high chemical potential) to a region of low concentration (or low chemical potential) as a result of random motion of the molecules or atoms.
- 10) Any interaction that, when unopposed, will change the motion of an object.

			D					V	
N					N				
	Y		O				S		
			M						
	R			N					
		K					T		
			K						
C		E						Y	
D			U		S				
F		R							

Referred teacher: *Monica Cotfas*



Moșoiu Teodor
cucu_valeria@yahoo.com
Colegiul National Dr Ioan Mesota
Brasov, Romania

17 19

USING SOLAR ENERGY FOR ILLUMINATION

UTILIZAREA ENERGIEI SOLARE PENTRU ILUMINAT

1. Introduction

The solar energy converted by photovoltaic panels into electricity is used in many areas. One of the most dynamic is public lighting, but also industrial and domestic lighting.

The motivation is due to the need to use renewable energy sources, but also the emergence of economical and high-reliability lighting sources, such as LED bulbs. Such systems are used and we can see them in parks, roundabouts, but also in alleys and streets in towns and villages.

Such a system is shown in Fig. 1 and consists of: photovoltaic panel, LED array lamp, the number of which may vary depending on the desired luminous

1. Introducere

Energia solară convertită cu ajutorul panourilor fotovoltaice în energie electrică este utilizată în multe domenii. Unele dintre cele mai dinamice sunt cele ale iluminatului public, industrial și casnic.

Motivația este dată de necesitatea utilizării surselor de energie regenerabilă, dar și apariția surselor de iluminat economice și cu fiabilitate ridicată, spre exemplu becurile cu LED-uri. Astfel de sisteme sunt folosite și le putem vedea în parcuri, sensuri giratorii, dar și pe aleile și străzile din orașe și sate.

Un astfel de sistem este prezentat în Fig.1 și este alcătuit din: panou fotovoltaic, lampa cu matrice de leduri



Fig. 1. LED street illumination

intensity, the battery and the support pole.

For lighting, whether industrial, street or household, the most used types are incandescent, fluorescent bulbs or more recently LED bulbs. We will briefly describe these types.

- The most commonly used incandescent bulb in Europe is its elimination due to its low efficiency, the principle of operation being the incandescent heating of the metal filament when passing the electric current. It was invented by Thomas Alva Edison in 1879, Fig. 2, and a year later the ship uses its invention to “Columbia” lighting, becoming the first electric-powered ship.

- The fluorescent light - the French chemist Georges Claude created the first fluorescent tube in 1909.

The shape of these lamps has undergone, over time, a series of changes, from a cylindrical tube with a sufficiently large generator, to what today looks more like an ordinary bulb, the major advantage being efficiency.

In order to generate the same light intensity it consumes only one-fourth of what an incandescent bulb consumes.

- The LED light - emitting diode. The first LED was created by Vladimirovich Losev in the early 1920s, but much later

ale căror număr poate varia în funcție de intensitatea luminoasă dorită, acumulator și stâlp suport.

Pentru iluminat, fie el industrial, stradal sau casnic cele mai utilizate tipuri sunt becurile cu incandescență, fluorescente sau mai recent becurile de tip LED. Vom descrie pe scurt aceste tipuri.

- Becul cu incandescență – cel mai folosit, în Europa se încearcă eliminarea lui datorită eficienței scăzute, principiul de funcționare fiind încălzirea până la incandescență a filamentului metalic la trecerea curentului electric. A fost inventat de Thomas Alva Edison în anul 1879, Fig.2, iar un an mai târziu nava folosește invenția sa pentru iluminatul navei “Columbia”, care devine astfel prima navă iluminată electric.

- Becul fluorescent - chimistul francez Georges Claude a creat primul tub fluorescent în anul 1909. Forma acestor becuri a suferit de-a lungul timpului o serie de modificări, de la un tub cilindric cu un generator suficient de mare, la ceea ce astăzi seamănă mai mult cu un bec obișnuit, avantajul major fiind cel al eficienței. Pentru a genera aceeași intensitate luminoasă consumă doar o pătrime din ceea ce consumă un bec cu incandescență.

- Becul tip LED - light-emitting diode. Primul LED a fost creat de Vladimirovich



Fig. 2. Thomas Alva Edison (1847- 1931)

this invention was first used shyly to signal that some circuits are working, then more and more , so in the last years it is used extensively in lighting systems.

Experimental system

The purpose of the system created within the project Learning By Doing is to popularize among pupils, but not only, lighting systems using renewable energy, especially solar energy and economic lighting sources.

The system created uses the power produced by a photovoltaic panel to power three types of light bulbs of the same power, one with an incandescent, one fluorescent and one L-type.

The photovoltaic panel can generate a maximum power of 20W if it is illuminated by 100W / m². A lamp was used to illuminate the photovoltaic panel for laboratory experiments. The photovoltaic cells of which the panel is composed are monocrystalline silicon cells connected in series, Fig.5.

In order to make a comparison

Losev la începutul anilor 1920, dar mult mai târziu această invenție a fost utilizată mai întâi timid pentru a semnaliza că anumite circuite funcționează, apoi din ce în ce mai mult, astfel că în ultimii ani este folosit masiv mai ales în sistemele de iluminat.

Sistemul demonstrativ

Scopul sistemului creat în cadrul proiectului Learning by Doing este popularizarea în rândul elevilor, dar nu numai, a sistemelor de iluminat ce utilizează energie regenerabilă, în special energia solară și a surselor economice de iluminat.

Sistemul creat folosește energia electrică produsă de un panou fotovoltaic pentru a alimenta trei tipuri de becuri de aceeași putere electrică, unul cu incandescență, unul fluorescent și unul de tip L

Panoul fotovoltaic poate genera o putere maximă de 20W, dacă este iluminat cu 100W/m². Pentru experimentele din laborator s-a folosit pentru iluminarea panoului fotovoltaic o lampă. Celulele fotovoltaice din care este alcătuit panoul sunt celule de siliciu monocristalin conectate în serie, Fig.5.

Pentru a putea face comparație între

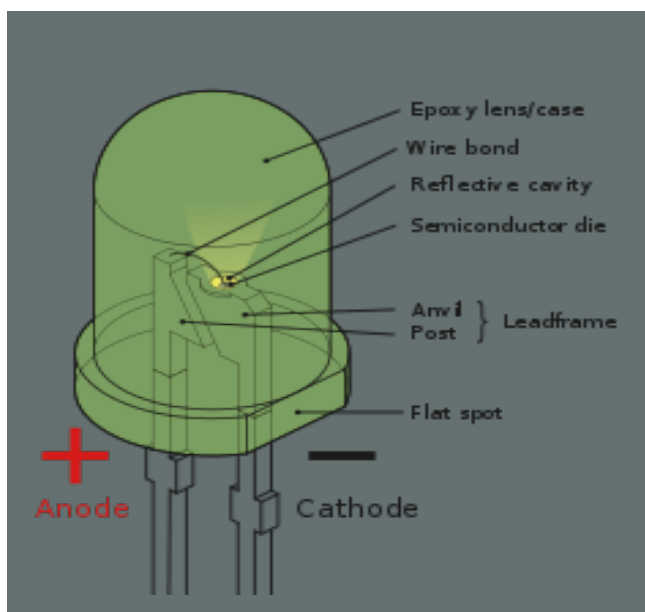


Fig 3. LED



Fig 4. LED type bulb



Fig. 5. PV panel



Fig. 6. System

between the three lighting sources, instead of a modern measuring instrument, a solution that is more attractive, especially for students, namely the shadow projection of the same object on a semi-transparent screen, see Fig.6.

The three bulbs were connected to the solar panel. The bulbs are mounted in a box divided into two compartments so that each bulb illuminates independently of the other two.

At the back of each compartment we have a form of plasticine and a semi-transparent paper.

The clearest shade projected on the paper indicates the strongest light

cele trei surse de iluminat s-a folosit în locul unui instrument de măsură modern, o soluție care să fie mai atractivă, mai ales pentru elevi și anume proiecția umbrei aceluiași obiect pe un ecran semitransparent, vezi Fig.6.

Cele trei becuri au fost conectate la panoul solar. Becurile sunt montate într-o cutie împărțită în compartimente prin doi pereți, astfel încât fiecare bec iluminează independent de celelalte două. În partea din spate a fiecărui compartiment avem o formă din plastilină și o hârtie semitransparentă.

Cea mai clară umbră proiectată pe hârtie indică cea mai puternică lumină produsă de becul respectiv.



Fig. 7. Students building the system

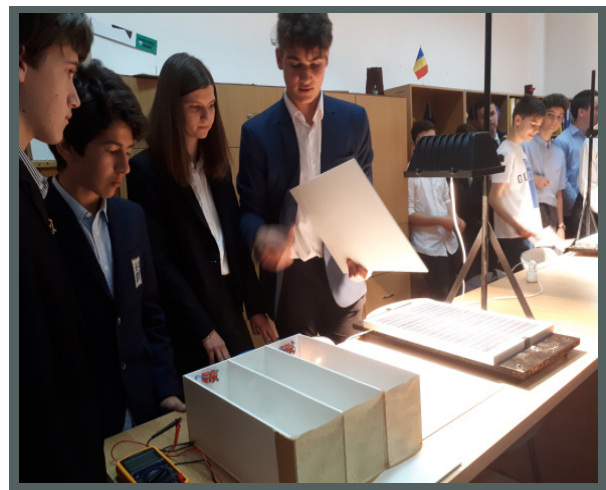


Fig. 8 Students presenting the system

produced by the bulb.

Conclusions

A demonstrative lighting system using renewable energy has been developed. Three types, with incandescent, fluorescent, and LED, were used to compare light sources.

As a conclusion from the experiments we realized that at the same power LED bulbs provided the clearest shade, so they are best suited for lighting.

Concluzii

Un sistem demonstrativ de iluminat care folosește energie regenerabilă a fost realizat. Pentru a compara sursele de iluminare au fost folosite trei tipuri, cu incandescență, fluorescent și LED.

În urma experimentelor realizate s-a observat că la aceeași putere becurile de tip LED au oferit cea mai clară umbră, deci sunt cele mai potrivite pentru a fi folosite pentru iluminat.



Fig 9. Student team at workshop

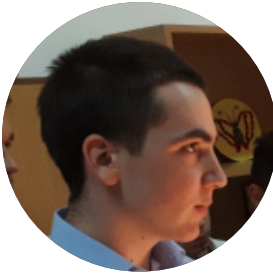
Bibliography

- <https://www.timponline.ro/sistem-de-iluminat-stradal-cu-panouri-fotovoltaice-pentru-14-strazi-din-bistrita/>
- <http://bransamenteelectrice.info/cine-a-inventat-becul/>
- <http://www.scientia.ro/tehnologie/39-cum-functioneaza-lucrurile/58-lampile-fluorescente.html>
- <https://ro.wikipedia.org/wiki/LED>
- <http://www.descopera-mistere.ro/istoria-led-ului-si-a-inventatorului-sau/>
- <https://www.pinterest.co.uk/pin/864198615966975501/>

Acknowledgements

The students kindly express their gratitude to the team of university teachers, Prof. PhD. Eng. Elena Helerea, Assoc Prof PhD Daniel-Tudor Cotfas and Assoc Prof PhD Petru-Adrian Cotfas, scientific counsellors within the Științescu project Learning by Doing for their full support and guidance.

Referred teacher: Tripșa Ovidiu



Milotoiu Mihail, Ciobanu Horia
milotoiu.mihail1@gmail.com
Colegiul National Dr. Ioan Mesota
Brasov, Romania

17 19

ELECTRICAL CARS USING SOLAR ENERGY

MAȘINI ELECTRICE UTILIZAREA ENERGIEI SOLARE

1. Introduction

The use of electric cars becomes a trend that can not be returned any day. At first it was an idea that echoed space research only, due to its high cost and resistance to the new.

In this sense, the electric vehicle to explore the soil and the moon atmosphere-Boeing and General Motors developed the Lunar Roving Vehicle, Fig.1 and the Curiosity electric vehicle to do research on Mars, Fig. 2.

With the problems arising from climate change and pollution in major cities, the automotive industry is changing its targets. Thus, the production and use

1. Introducere

Utilizarea autovehiculelor electrice devine pe zi ce trece un trend ce nu mai poate fi întors. La început a fost o idee ce a avut ecou doar în cercetările spațiale, datorită costurilor ridicate și a reticenței la nou.

În acest sens au fost construite: vehicolul electric pentru a putea cerceta solul și atmosfera selenară, Boeing și General Motors au dezvoltat Lunar Roving Vehicle, Fig.1 și vehicolul electric Curiosity pentru a face cercetări pe planeta Marte, Fig. 2.

Odată cu problemele apărute datorită schimbărilor climatice și poluării

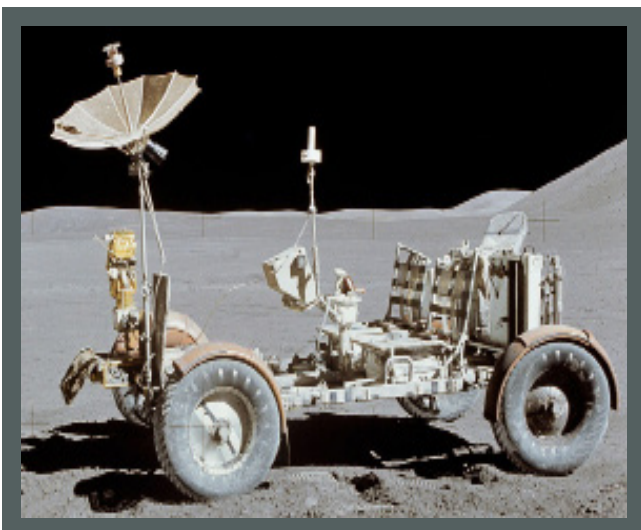


Fig.1. Lunar Rover

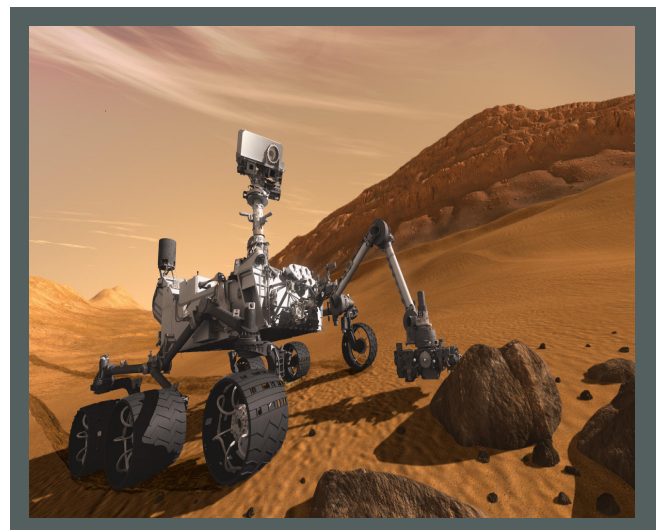


Fig. 2. Curiosity Rover



Fig.3. Solar Charging Station

of hybrid and electric machines is growing steadily.

One of the issues to be solved is that these machines do not pollute indirectly, ie the electricity they use is electricity produced from renewable sources.

Another problem is the charging time of rechargeable batteries and the existence of charging stations.

One solution may be to build charging stations that produce the required electricity using the conversion of solar energy into electricity. Such a station is shown in FIG. The required electricity is generated by a photovoltaic system.

Considering these aspects, a system has been developed to popularize among pupils and not only such an integrated system.

2. Description of the system

Through this mini project we aim to demonstrate how we can use solar energy in everyday life, and so on. It is important to know that the energy produced and used does not pollute, and it is free as our source of energy

din marile orașe, industria auto își schimbă obiectivele. Astfel producția și utilizarea mașinilor hibride și electrice cunoaște o creștere consistentă.

Una din problemele ce trebuie rezolvată este ca aceste mașini să nu polueze indirect, adică energia electrică pe care o folosesc să fie energie electrică produsă din surse regenerabile.

O altă problemă este timpul de încărcare a bateriilor reîncărcabile și existența stațiilor de încărcare.

O soluție poate fi construirea de stații de încărcare ce produc energia electrică necesară utilizând conversia energiei solare în energie electrică. O astfel de stație este prezentată în fig.2. Energia electrică necesară este generată de un sistem fotovoltaic.

Considerând aceste aspecte a fost dezvoltat un sistem care să popularizeze printre elevi și nu numai un astfel de sistem integrat.

2. Descrierea sistemului

Prin acest mini proiect ne-am propus să demonstrăm cum putem utiliza energia solară în viața de zi cu zi, și altfel. Este important să știm că energia produsă și utilizată nu poluează, și este orecum gratuită deoarece sursa noastră de energie este soarele.

is the sun.

The integrated system realised within the frame of the project Learning by Doing consists of: the system of producing non-polluting electricity using solar photovoltaic panels converting the solar energy into PV, the energy storage system made up of battery charge control and rechargeable batteries, EAC, and the machine operating using an electric motor, see Fig.3

The photovoltaic PV panel has 36 monocrystalline photovoltaic cells connected in series, (Fig. 3) has the dimensions of 44 * 30 * 3.2 cm. PV can generate a maximum power of 20W, the maximum voltage has the value $U = 17.5$ and the maximum current $I = 1.14$ A.

To increase the efficiency of the charging system and to control the charging process, a Sparkfun circuit, Fig.4. The electronic circuit allows input of the photovoltaic panel and the connection of the rechargeable batteries to the output.

The circuit was adapted to the needs of the system by replacing electrical resistors so that we can charge the two rechargeable Li-Ion batteries required for the operation of the electric car.

To increase efficiency, the electronic circuit has implemented a method of tracking the maximum power of the photovoltaic panel MPPT.

Sistemul integrat realizat în cadrul proiectului Learning by Doing constă în: sistemul de producere a energiei electrice nepoluante cu ajutorul panourilor fotovoltaice care convertesc energia solară în energie electrică, PV, sistemul de stocare a energiei alcătuit din modul de control al încărcării bateriilor și bateriile reîncărcabile, Eac, și mașina care funcționează utilizând un motor electric, vezi Fig.3

Panoul fotovoltaic PV, are 36 celule fotovoltaice multicristaline conectate în serie, (Fig.3) cu dimensiunile de 44 * 30 * 3.2 cm. PV poate genera o putere maximă de 20W, tensiunea maximă este de $U = 17,5$ și curentul maxim = 1.14 A.

Pentru a crește eficiența sistemului de încărcare și pentru a controla procesul de încărcare s-a utilizat un circuit de Sparkfun, Fig.4. Circuitul electronic permite legarea la intrare a panoului fotovoltaic, iar la ieșire legarea bateriilor reîncărcabile.

Circuitul a fost adaptat necesităților sistemului, prin înlocuirea unor rezistențe electrice, astfel încât să putem încărca cele două baterii reîncărcabile de Li-Ion necesare funcționării mașinii electrice.

Pentru creșterea eficienței circuitul electronic, acesta are implementată o metodă de urmărire a puterii maxime a panoului fotovoltaic, MPPT.

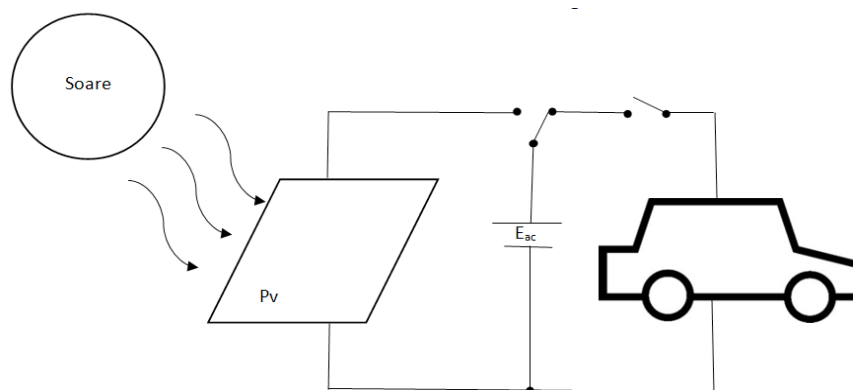


Fig.4. Schemata of the system

3. Experiments with the module

The system is used to exemplify the use of renewable, non-polluting renewable energy vehicles. It also shows the possibility of storing electricity produced by photovoltaic panels via rechargeable batteries.

The system can operate in the laboratory where a halogen lamp simulates the sun, Fig.5. or under natural lighting conditions.

To simplify the use of the system, the electronic circuit was positioned inside the electric machine, the connection with the panel being made through a plug.

To increase attractiveness among pupils, the electric car is a remote one.

To check the charge of the rechargeable batteries, two green LEDs have been fitted to indicate when the battery is fully charged and a red one indicating if a problem occurs.

4. About authors and Presentations

The system "Photovoltaic panel and charging of a toy car battery" was developed within the experimental physics circle at the National College "Dr. Ioan Mesota" in Brasov and was funded through the Learning by Doing project.

The group of students who built the system consists of: (Class XI) Milotoiu

3. Experimente cu modulul

Sistemul realizat permite exemplificarea utilizării pentru mașinile electrice a energiei regenerabile, nepoluante. De asemenea se arată posibilitatea stocării energiei electrice produse de panourile fotovoltaice prin intermediul bateriilor reîncărcabile.

Sistemul poate funcționa atât în laborator unde o lampă cu halogen simulează soarele, Fig.5. sau în condiții de iluminare naturală.

Pentru a simplifica utilizarea sistemului, circuitul electronic a fost poziționat în interiorul mașinii electrice, conexiunea cu cu panoul realizându-se printr-o mufă.

Pentru sporirea atractivității în rândul elevilor mașina electrică este una telecomandată.

Pentru verificarea încărcării bateriilor reîncărcabile au fost montate două LED-uri unul verde ce arată când bateria este încărcată complet și respectiv unul roșu ce semnalizează dacă apare o problemă.

4. Despre autori și Prezentări

Sistemul "Panou fotovoltaic și

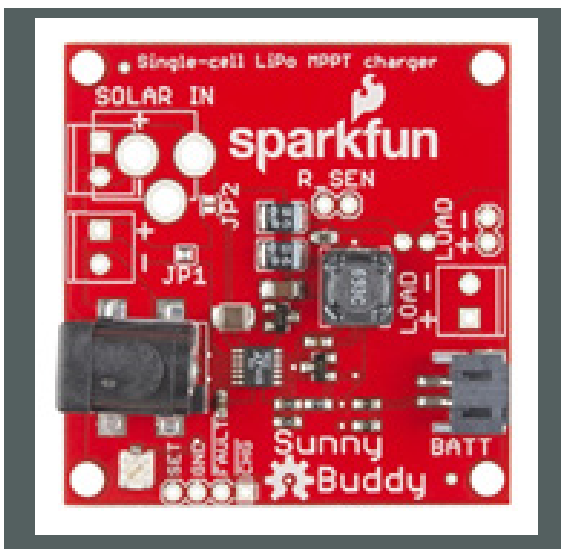


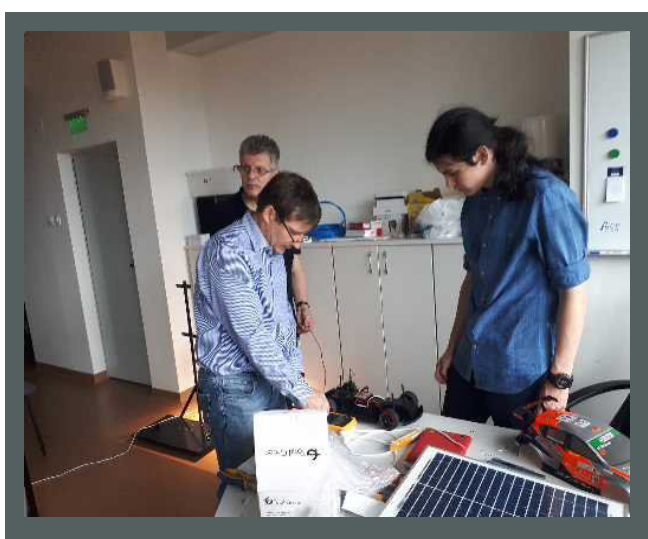
Fig 5. The electronic circuit



Fig 6. The system under illumination with halogen lamp

Mihail, Ciobanu Horia, (Class VIII) Ciurea Filip, Fabian Trusca.

With this module, the pupils presented themselves at the workshop at the gymnasium Șinca Veche and at the Technical College Dr Ioan Șenghea from Făgăraș, where they presented to students the system of functioning and its composition. They also participated in the "European Researchers Night 2018", where they interacted with the visitor, providing explanations and presenting the experiments performed.



încărcarea bateriilor unei mașinuțe de jucărie”, fost dezvoltat în cadrul atelierelor de lucru de la Colegiul Național “Dr. Ioan Mesotă “Brașov și a fost finanțat prin proiectul Learning by Doing.

Grupul de elevi care a construit sistemul este format din: (Clasa a XI-a) Milotoiu Mihail, Ciobanu Horia, (Clasa a VIII-a) Ciurea Filip, Trușcă Fabian.

Cu acest modul, elevii s-au prezentat la atelierul de lucru din cadrul scolii gimnaziale Șinca Veche și la cel de la Colegiul Tehnic Dr Ioan Șenghea din Făgăraș, unde au prezentat elevilor sistemul de funcționare și componența acestuia. De asemenea, ei au participat la “Noaptea Cercetătorilor Europeni 2018” în cadrul căruia au interacționat cu publicul vizitator, oferind explicații și prezentând experimentele realizate.

Fig. 7. University counsellors and student in workshop

Bibliography

http://www.solar-motors.com/?gclid=Cj0KCQjwr4beBRDNARIsAGZaZ5frzO2k_rlaGQjFT1SRh_YZ8TYg3m-1cteqVpRC0nqQoFDgk1nu9wgaAuUkEALw_wcB
<https://www.solarpowerworldonline.com/2016/05/advantages-disadvantages-solar-tracker-system/>
<http://www.solar-motors.com/gb/solar-tracker-d487.shtml>

Iconography

Fig 1.

https://www.google.ro/fixed_W4ijDIWcsAersZbIDA&q=panou+solar+fix&oq=panou+solar+fix&gs_l=img.3...39418.41298.0.41642.5.4.1.0

Fig 2.

http://www.solar-motors.com/?gclid=EAIaIQobChMI4eOg7DR3QIVg4KyCh0PHAQvEAAYAiAAEgIutPD_BwE

Acknowledgements

The students kindly express their gratitude to the team of university teachers, Prof. PhD. Eng. Elena Helerea, Assoc Prof PhD Daniel-Tudor Cotfas and Assoc Prof PhD Petru-Adrian Cotfas, scientific counsellors within the Științescu project Learning by Doing for their full support and guidance.

Referred teacher: Tripșa Ovidiu

LIGHTNING ROD – A USEFUL DEVICE FOR THUNDERBOLT PROTECTION

PARATRĂSNETUL - UN SISTEM UTIL DE PROTECȚIE ÎMPOTRIVA TRĂSNETULUI

1. Introduction

Over the years, man has crafted various tools for food, shelter and protection. Among the atmospheric phenomena, most dangerous for human life is lightning. People, perceiving the risks generated by thunder, looked for protection methods against it.

In this article the first protection methods against thunderbolt proposed by Benjamin Franklin, the component parts and operating mode of the lightning rod and the new types of dischargers for the protection of the electric lines are described.

2. Benjamin Franklin - Inventor of the lightning rod

Benjamin Franklin (1706-1790), the big politician which obtained the recognition of the independence of the United States of America has earned his reputation as a great physicist and experimenter for his experiments on atmospheric electricity.

Using a canvas cloth, Franklin (Fig. 1) managed to prove that lightning is an electrical phenomenon [3].

In June 1752, Benjamin Franklin conducted the kite experiment on a field near Philadelphia, when air was covered with black clouds.

1. Introducere

De-a lungul timpurilor, omul a născocit diferite unelte utile pentru hrană, adăpost și protecție. Printre fenomenele atmosferice cele mai periculoase pentru viața omului se află trăsnetul. Oamenii, percepând riscurile generate de trăsnet, au căutat mijloace de protecție împotriva acestuia.

În acest articol sunt descrise primele mijloace de protecție împotriva trăsnetului propuse de Benjamin Franklin, elementele componente și modul de funcționare al paratrăsnetului și noile tipuri de descărcătoare utile pentru protecția liniilor electrice.

2. Benjamin Franklin - Inventatorul paratrăsnetului

Benjamin Franklin (1706-1790), marele om politic care a obținut recunoașterea independenței Statelor Unite ale Americii, și-a câștigat renumele de mare fizician și experimentator pentru experimentele sale privind electricitatea atmosferică.

Folosind un zmeu de pânză, Franklin (Fig. 1) a reușit să dovedească faptul că trăsnetul este un fenomen de natură electrică [3].

În luna iunie a anului 1752, Benjamin Franklin a efectuat experimentul cu zmeul



Fig. 1. Benjamin Franklin (1706-1790)

He built a kite from a thin cloth and put a light wire on top of it to draw the thunderbolt, and at the bottom end of the string with which the kite was lifted he caught a silk bond to protect him from the electrical discharging phenomena. Between the rope and rge silk bond he placed a key as a switch for the electric discharge current.

He picked up the kite near the lightnings, and because the string got moist, thus becoming a good electric conductor, when Benjamin Franklin ouched the key an electric spark was produced

Following this experiment, Benjamin Franklin designed devices, which by being fixed on high-rise buildings, direct the electrical discharge from the atmosphere directly into the ground, protecting the respective building against lightning.

This device was called lightning rod [4].

3. How does a lightning rod work?

The lightning rod (Fig. 5) is made from an atmospheric discharge capture system (1), a descending conductor (2), and a grounding socket (3).

The metal stem forming the capture system is fixed to the highest place of the building or of the protected structure. Descending conductor directs the electric discharge to the ground. An important role is played by the grounding socket, which dissipates the electric discharge to the ground.



Fig. 2. The kite experiment

pe un câmp din apropierea Philadelphiei, când cerul era acoperit de nori negri.

Acesta a construit un zmeu din pânză subțire și a pus în vârful acestuia o sârmă scurtă care să atragă trăsnetul, iar la capătul de jos al sforii cu care înălța zmeul a prins o legătură de mătase care să îl ferească de efectul descărcării electrice. Între sfoară și legătura de mătase a pus o cheie pe post de întrerupător al curentului de descărcare electrică.

A ridicat zmeul în preajma fulgerelor și pentru că sfoara s-a udat, devenind un bun conducător electric, în momentul când Benjamin Franklin a atins cheia s-a produs o scânteie electrică (Fig. 2).

În urma acestui experiment, Benjamin Franklin a conceput dispozitive, care fixate pe clădirile înalte, conduc descărcările electrice din atmosferă direct la pământ, protejând clădirea împotriva trăsnetului. Acest dispozitiv a primit numele de paratrăsnet [4].

3. Cum funcționează un paratrăsnet

Paratrăsnetul (Fig. 5) este format dintr-un sistem de captare a descărcării atmosferice (1), un conductor de coborâre (2), și o priză de pământare (3).

Tija metalică ce formează sistemul de captare este fixată pe locul cel mai înalt al clădirii sau al structurii protejate.

Conductorul de coborâre direcționează descărcarea electrică spre sol. Un rol important îl are priza de pământare, care disipă descărcarea electrică în sol.

În lipsa acestei căi de legare la pământ,

In the absence of this grounding path, the electric current of the atmospheric discharge choose to use any other available conducting material from inside a building: the electric installation, the water or gas pipes, or even the structure itself. Note that usually the atmospheric discharge chooses one more multiple ways in his paths on its way to the earth, sometimes jumps in the air by a lateral "blitz" to arrive to a better electrical conductor material.

Any metal construction with sharp tips has the role of lightning. A lightning rod example is the Eiffel Tower (Fig. 6).

4. Electric dischargers

Dischargers are thunderbolt beating overvoltage generated protection devices. These devices provide a certain degree of protection to the surge arresters generated by the lightning strikes near the protected building as well as the remote ones.

In reality, no electronic device can support huge current values which are in the path followed by lightning, in case of violent direct discharging.

Even in the situation when there are devices which physically interrupt the electric current supply, they do not generate enough protection because a small separation in the air will not be able the stop a lightning which can jump over high distances in the air.

Thus, a distance of some meters is not as big as the lightning to change its direction in his path to the earth.

The simplest and the most efficient

curentul electric al descărcării atmosferice alege să folosească orice alt material conductor disponibil din interiorul unei clădiri: instalația electrică, conductele de apă sau gaz, chiar structura în sine. De notat că descărcarea atmosferică, de obicei, alege una sau mai multe căi în drumul său spre pământ, uneori sare prin aer printr-un "blitz" lateral pentru a ajunge la un material mai bun conductor electric.

Orice construcție metalică cu vârfuri ascuțite are rol de paratrăsnet. Un exemplu de paratrăsnet este Turnul Eiffel (Fig. 6).

4. Descărcătoare electrice

Descărcătoarele sunt dispozitive de protecție la supratensiunea generată de o lovitură de trăsnet. Aceste dispozitive asigură un anumit grad de protecție la vârfurile de supratensiune generate de loviturile de trăsnet din apropierea imobilului protejat, cât și de cele produse la distanță.

În realitate, niciun dispozitiv electronic nu poate suporta valorile uriașe de curent care se află în calea urmată de fulger, în cazul unei descărcări violente directe.

Chiar și în situația în care sunt dispozitive care întrerup fizic alimentarea cu energie electrică, acestea nu generează protecție suficientă, deoarece o separare mică în aer nu va fi capabilă să oprească un fulger care poate sari peste distanțe mari în aer.

Așadar, o distanță de câțiva metri nu este prea mare ca fulgerul să își schimbe

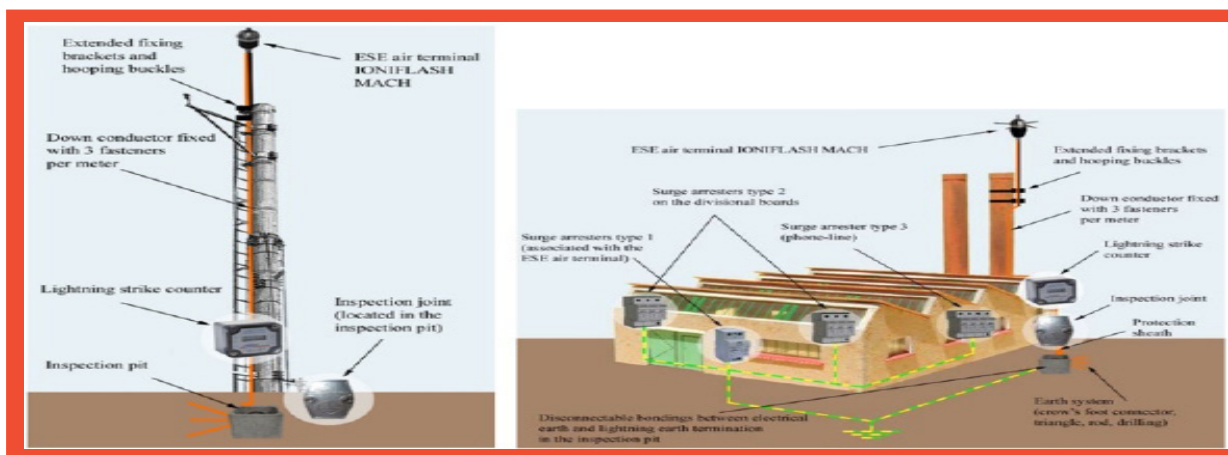


Fig. 3. Lightning rod structure and functioning



Fig. 4. Functioning of a Lightning rod

mode of protecting the appliances is to disconnect them from the electric energy during storms. Even calls to fixed telephones must be avoided.

That is why the most effective and cheaper way to protect your home appliances from lightning strikes is to unplug them from the power grid during storms. Even phone calls should be avoided.

5. Is there a total protection in case of installing a lightning rod?

The studied documentation resulted no protection system to the lightning rod assures a total protection. The explication can be given by the electric circuit law.

A building behaves like a resistor connected in parallel with the equivalent electrical resistances for: sanitary installations, electrical installations, telephone lines, metal steel frames, etc.

According to Ohm's law, the current produced by the electric discharge is distributed over each of the electrical resistors connected in parallel.

Thus, in the case of a discharge with a current of approx. 100 kA (100,000 A), a building has no chance of opposing resistance when struck by lightning, without being protecting by the thunderbolt.

Even if the lightning rod absorbs 99.9% of the lightning current, the auxiliary installations will retrieve the remaining 0.1% of the lightning current,

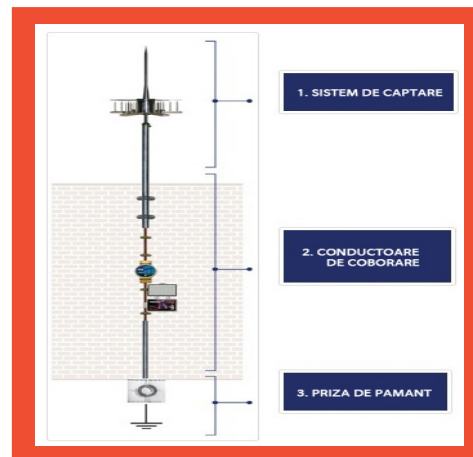


Fig. 5. Lightning rod- structure

direcția în drumul său către pământ.

De aceea, cea mai eficientă și mai ieftină modalitate de a proteja aparatura electrocasnică împotriva loviturii de trăsnet este de a le decupla de la rețeaua de energie electrică în timpul furtunilor.

Chiar și convorbirile la telefoane trebuie evitate.

5. Există o protecție totală în cazul în care se instalează un paratrăsnet?

Din documentația studiată a rezultat că nici un sistem de protecție la trăsnet nu asigură o protecție totală, absolută. Explicația poate fi dată de legile circuitelor electrice.

O clădire se comportă ca un rezistor conectat în paralel cu rezistențele electrice echivalente pentru: instalațiile sanitare, instalațiile electrice, liniile telefonice, cadrele metalice de oțel etc.

Conform legii lui Ohm, curentul produs de descărcarea electrică se repartizează pe fiecare din rezistențele electrice conectate în paralel.

Astfel, în cazul unei descărcări cu un curent de intensitate de aprox. 100 kA (100.000 A), un imobil nu are nici o șansă să opună rezistență când este lovit de trăsnet, fără a fi protejat cu paratrăsnet.

Chiar și în cazul în care paratrăsnetul preia 99,9% din curentul generat de lovitura de trăsnet, instalațiile



Fig. 6 A giant lightning rod- Eiffel Tower



Fig. 7 Electric discharger

so about 100 amperes, a value large enough to melt particular circuits or even destroy the entire electrical/ sanitary installation and the connected equipment [5].

6. Conclusion

Benjamin Franklin's merit is that he explained the phenomena of atmospheric discharges and invented a simple and effective method of protection against thunderbolt, which is lightning rod.

According to what is mentioned above, we learned that the lightning are extremely dangerous against which effective methods of protection were invented.

However, towers, antennae, or very high buildings cannot influence a thunderbolt on their way to the earth.

Bibliography

- [1] http://www.portalroman.com/articole/Trasnetul_si_fulgerul-108.html
- [2] <https://www.nationalgeographic.com/environment/natural-disasters/lightning/>
- [3] <https://istoriiregasite.wordpress.com/2010/12/11/benjamin-franklin-inventatorul-paratrasnetului/>
- [4] <https://www.agerpres.ro/flux-documentare/2014/11/11/o-inventie-pe-zi-paratrasnetul-08-09-48>
- [5] <http://www.electricalc.ro/blog/191-paratrasnete-necesitate-si-limite-de-protectie>
- [6] <http://www.descopera.ro/stiinta/16830435-fulgerele-acceleratorul-de-particule-al-naturii-care-transmite-antimaterie-pe-intreaga-suprafata-a-planetei>
- [7] <https://www.livescience.com/61013-lightning-radioactive-particle-accelerator.html>
- [8] <http://iota.ee.tuiasi.ro/~tti/materiale/electrosec/curs/5.Proiectarea%20si%20verificarea%20prizelor%20de%20pamant.pdf>

Iconography

- Fig. 1. <https://www.google.ro/webhp?hl=ro&ictx=2&sa=X&ved=0ahUKEwib9JC0p-nXAhXjC5oKHQkhCpoQPQgD>
- Fig. 2. <https://www.google.ro/webhp?hl=ro&ictx=2&sa=X&ved=0ahUKEwib9JC0p-nXAhXjC5oKHQkhCpoQPQgD>
- Fig. 3. <https://www.google.ro/webhp?hl=ro&ictx=2&sa=X&ved=0ahUKEwib9JC0p-nXAhXjC5oKHQkhCpoQPQgD>
- Fig. 4. <http://www.electricalc.ro/blog/191-paratrasnete-necesitate-si-limite-de-protectie>
- Fig. 5. <http://www.businessinsider.com>
- Fig. 6. <http://www.electrice.com/images/80523-SPN415R.jpg>

auxiliare vor prelua restul de 0,1% din curentul de trăsnet, adică aproximativ 100 Amperi, valoare suficient de mare să topească anumite circuite sau să distrugă chiar întreaga instalație electrică/ sanitară și echipamentele conectate [5].

6. Concluzii

Meritul lui Benjamin Franklin este că a explicat fenomenele de descărcări atmosferice și a inventat un mijloc simplu și eficient de protecție împotriva trăsnetului, care este paratrăsnetul.

După cele afirmate mai sus, am aflat că trăsnetele sunt extrem de periculoase față de care s-au inventat mijloace eficiente de protecție.

Totuși, turnurile, antenele sau clădirile foarte înalte nu pot influența cu nimic un trăsnet în drumul său către pământ.

EUROPEAN PUPILS MAGAZINE

History of Science and Technology

GUIDELINES FOR CONTRIBUTORS

Authors of original manuscripts who would like their work to be considered for publication in the **European Pupils Magazine** are invited to submit their papers to be concerned with the **History of Science and Technology** as follow:

Papers may be the result of either personal research or classroom practice in the covered topics. Submitted articles should

not have been published or being currently under consideration for publication elsewhere. Submitting an article with exactly or almost exactly the same content as found in publications of another journal or conference proceedings may result in the refusal of its publication. Submitted articles have to be sent to issuingepm@epmagazine.org together with the submission form, includes a list of 10 keywords in each language.

Include in your mail:

- article both in English and in your mother tongue (*.doc or *.rtf format);
- FOUR pictures per page (at least) in single *.jpg format files;
- Submission form filled and signed (do not forget 10 keywords, at least, in both languages).

Before adding the files as attachments, please make sure the tables and/or pictures are inserted in the proper place and

the files can be opened without any problems.

Please, classify your manuscript into one of the following sections:

General (Experts'/Teachers' contribution)

News

Fun Pages

14 to 16 years old (Secondary school)

17 to 19 years old (Secondary school)

19 to 24 years old (University)

Formatted articles should not exceed 4 pages (Din A4) including all tables, formulae and pictures. You have to be in the possession of the copy-right for submitted pictures and in order to avoid any problems with unauthorized reproduction we suggest exclusive use of your own pictures. Each image source has to be cited in the Iconography at the end of the submitted paper. The images must be numerated in the caption i.e. (fig. 1) and in the iconography as well. To avoid problems with the quality of your pictures in the printed version we ask to submit each picture in a single file with a resolution of 300 dpi or higher. The **EPM** Editorial Board reserves the right not to publish all or some of the included pictures for copyright and/or layout reasons. The last page of the submitted paper has to include the paragraphs:

Bibliography - Iconography

taking care to follow the rules reported in the guideline files you find at <http://epmagazine.org/storage/93/guidelines-and-other-info.aspx> In addition, the optional paragraph Acknowledgements may be added. To help you submit a suitable article, we add some further recommendations that will avoid delay in publication and unnecessary work both for you and for our Editorial Team. Please use as few special formatting procedures as possible in preparing your manuscript in the text processor.

Texts should be written in a clear language without grammatical and/or spelling mistakes in order to make sure that the reader understands what you intend to say. If you are not sure whether your work is likely to be published, consult your national referee or the Editorial Board before submitting the finished article. Have a look at the published articles in the web-editions <http://epmagazine.org> Priority will be given to articles which are expected to interest a broader number of readers. This may particularly be the case when the covered topic corresponds with curricula in the European Countries. In case different submitted articles cover very similar topics, the Editors will also pay attention to a balanced geographical distribution.

We are sorry to say that contributions without a clear scientific content, lack of originality, poor presentation and/or language, cannot be considered for publishing.

EPMagazine is an International Educational Scientific Periodical published by a pool of European Universities and Secondary Schools. Contributions are welcome from every level of educational institutions, students and teachers.

THE VIEWS EXPRESSED IN THE CONTRIBUTIONS DO NOT NECESSARILY COMPLY WITH THE EPM EDITORIAL BOARD'S ONES.



History of Science and Technology

EPM

European Pupils Magazine

