

STUDY ON ACCIDENT PREVENTION WHEN TRAVELING AT THE POLITEHNICA UNIVERSITY OF BUCHAREST

ing. BULBOACĂ¹ Costinel¹

¹Facultatea: Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: Ingineria Securității și Sănătății în Muncă, Anul de studii: I, email: costinel.bulboaca@stud.fiir.upb.ro , costinelbulboaca@gmail.com

Conducători științifici: Prof.dr.ing. **Oana CHIVU**, dr.ing. **Constantin BUJOR**

REZUMAT: The paper provides a brief presentation and other general elements on the public records and statistics existing at this time, general prevention and protection measures on general displacement and a correlative transposition with the Politehnica University of Bucharest Definitions, graphs, tables, statistics are presented and suggestive images of road and travel accidents, data on the assessment of the risks of accidents and occupational diseases, the prevention and protection measures that give consistency to this work. The author's proposal is to integrate into a telephone application that can be accessed by each person professor, student, visitor who has access to the university and a development link by including it in a broader platform of the university in which you can focus on a multitude of applications, information, useful internal data and advertisements from sponsors

CUVINTE CHEIE: pericol, risc, deplasare, accidentare, aplicație.

1. Introducere

Lucrarea își propune să atragă atenția studenților, masteranzilor, doctoranzilor, specialiștilor și a corpului profesoral privind situația evenimentelor ce se pot produce în cadrul incintei campusului Universității Politehnice București, și nu numai, evenimentele privind deplasarea de la intrarea în incintă, deplasarea pe alei, în interiorul clădirilor, aule, săli sau laboratoare.

Pentru analiza acestora am utilizat statistici, evidențe, date diverse privind numărul și clasificarea evenimentelor produse în universitățile din țară în contextul în care acestea sunt la nivel general fiind necesară extrapolarea și compararea. În această situație am pornit cercetarea urmărind datele statistice internaționale, comunitare europene, naționale și ale municipiului București plecând de la premiza că se poate face extrapolare, comparație și analogie între datele generale și cele specifice ale unei instituții de învățământ. Scopul final poate duce la conștientizarea participanților la actul de învățământ și al vizitatorilor incintei universității că pot exista aceste pericole, aprecierea riscurilor remanente, posibilitatea de eliminare, evitare, limitare, monitorizare și supraveghere a acestora, crearea unei aplicații pentru telefoane moderne privind avertizarea, anunțarea și localizarea zonelor periculoase.

Această aplicația poate fi corelată sau integrată într-o aplicație sau platforma internă a utilizatorilor care poate fi accesată la înscriere sau intrarea în locație și dezvoltată pentru diverse utilizări gen platformă de informare periodică privind activitățile interne de învățământ, anunțuri, comunicări, promovare activități, evenimente interne, promovare sponsori, localizare și îndrumare traseu deplasare către incinte, aule, săli, clase pentru evitarea timpilor de căutare, localizare zone periculoase, zone în lucru, devieri sau restricții de circulație și lista poate continua în funcție de dezvoltarea necesităților de reducere a timpului de comunicare, deplasare, acces.

În prezent există aplicații de acest tip gen aplicația Societatea de Transport Public a Primăriei București, care este concentrată pe utilizator, iar aplicațiile în domeniul universitar pot deveni oportune.

Pe timpul deplasării pot apare traumatisme și boli, boala asociată muncii fiind o boală cauzată sau agravată de factori existenți la locul de muncă. Aceasta include multe boli care au cauze mai complexe, implicând o combinație de factori ocupaționali și non ocupaționali [1].

2. Stadiul actual

Pornind de la necesitatea identificării și aprecierii pericolelor și riscurilor asociate este necesară o introducere în zona de definire a pericolului, riscului și măsurilor de prevenire și protecție.

Pericolul și riscul sunt definite în legislație și standarde astfel:

Pericol, *pericole*, s. n. Situație, întâmplare care pune sau poate pune în primejdie existența, integritatea cuiva sau a ceva; primejdie, amenințare, ♦ (Rar) Risc. – Din lat. **periculum**, it. **Pericolo** [3].

Pericol ~e n. Situație care amenință existența sau integritatea cuiva sau a ceva; circumstanță

amenințătoare; primejdie. /<lat. *periculum*, it. *Pericolo* [4] .

Riscul este un concept care exprimă probabilitatea unor întâmplări negative și impactul acestora.

Conform definiției Organizației Internaționale pentru Standardizare (OISS) riscul este doar efectul pozitiv al incertitudinii asupra obiectivelor [5].

În termeni simpli, **riscul** este posibilitatea de a se întâmpla ceva rău.

Riscul implică incertitudinea cu privire la efectele / implicațiile unei activități în ceea ce privește ceva pe care oamenii îl valorizează (cum ar fi sănătatea, bunăstarea, bogăția, proprietatea sau mediul), concentrându-se adesea pe consecințe negative, nedorite [6].

risc - efectul incertitudinii [1], [2].

pericol - sursă susceptibilă să producă *traumatism și boală*.

risc referitor la sănătate și securitate în muncă - risc SSM - combinație dintre probabilitatea de apariție a unui (unor) eveniment (evenimente) sau a unei (unor) expuneri periculoase legate de muncă și gravitatea *traumatismului și bolii* care poate (pot) fi cauzate de acel (acele) eveniment (evenimente) sau expunere (expuneri) [1], [2].

Riscul rezidual este riscul rămas după ce a fost implementată o opțiune de tratare a riscului și reprezintă riscul rămas după ce a fost redus deja riscul inițial și înlăturată sursa, modificate consecințele, actualizate probabilitățile, transferat riscul sau menținut pe loc.

Monitorizarea este supravegherea și verificarea continuă și observarea în mod critic, determinarea situației actuale și aprecierea dacă nivelurile de performanță cerute sau așteptate sunt sau nu atinse [7].

În figura 1 se poate observa numărul evenimentelor produse în spațiul comunitar european în anul 2017 [8].

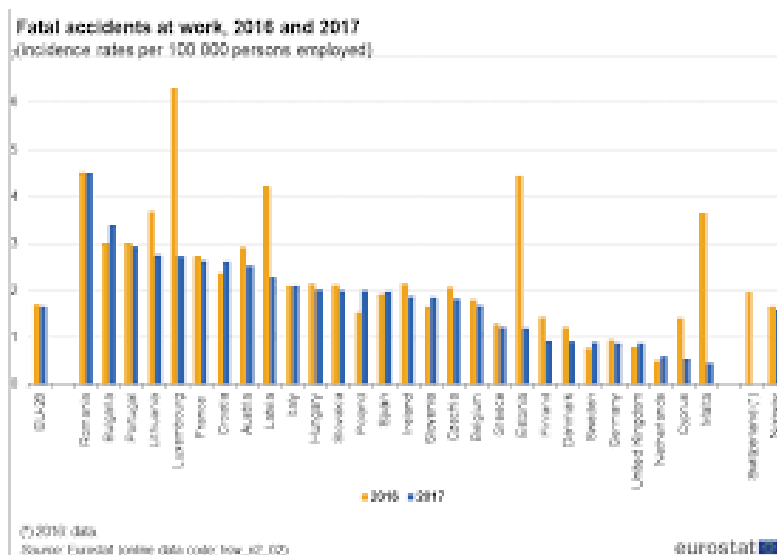


Fig. 1 Numărul de decese din Europa 2017

În figura 2 se poate observa o analiză a evenimentelor rutiere produse în anul 2017, [9].

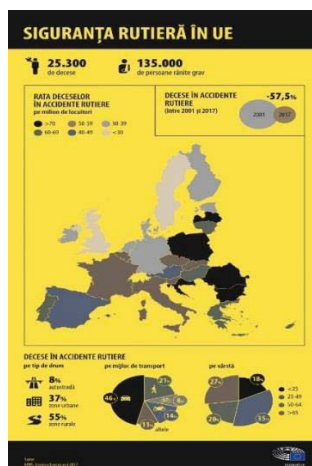


Fig. 2 Siguranța rutieră în Europa anul 2017

În **tabelul 1** sunt analizate evenimentele produse în România între anii 2015-2019 până în luna septembrie unde se pot observa detalii privind numărul de accidentați pe traseul de deplasare comparativ cu numărul total de accidentați, conform **grafic 1**, statistică Inspekția muncii 29.01.2020 [10].

Tabelul 1 Totalul accidentelor de muncă din România 2015-2019

Total accidente de muncă din România 2015-2019 (09.2019)					
Detalii/an	2015	2016	2017	2018	2019
TOTAL ACCIDENTAȚI	4908	4961	4804	5212	3519
indice frecvență total accidentați (⁰ / ₀₀)	0,97	0,99	0,93	0,98	0,86
Total accidentati traseu	645	647	641	694	460
accidentați cu ITM	4585	4736	4632	5045	3411
accidentați cu deces	323	225	172	167	108
accidentați traseu cu deces	40	36	29	23	19
indice de frecvență accidentați cu deces (⁰ / ₀₀)	0,06	0,04	0,03	0,03	0,03
Procent accidentați traseu/total	13,14	13,04	13,34	13,32	13,07

În figura 3 se poate observa un grafic privind raportul accidentelor de traseu față totalul accidentelor.

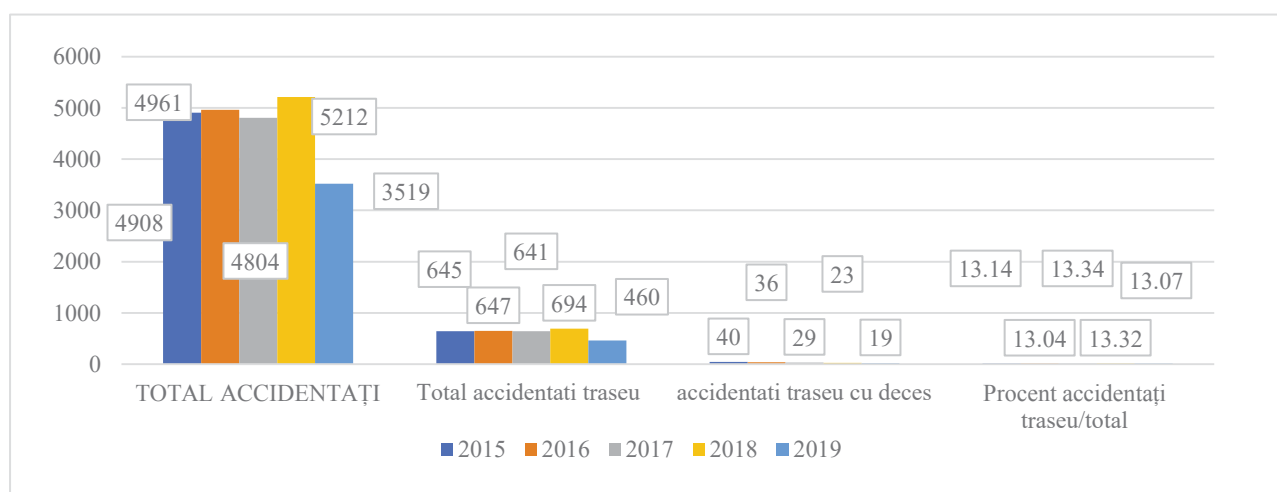


Fig. 3 Raport accidente traseu față de totalul accidentelor de muncă din ultimii 5 ani

Datele Eurostat arată că România are o incidență de 5,56 accidente fatale de muncă la fiecare o sută de mii de salariați. În cele 2.231 accidente de muncă au fost implicate 771 de femei, în vreme ce numărul bărbaților care au avut de suferit este de aproape două ori mai mare: 1.460 [11].

În figura 4 se poate observa raportul dintre împiedicări, loviri și totalul accidentărilor de traseu



Fig. 4 Raport împiedicări, căderi/total accidentări

Cele mai des întâlnite situații periculoase privind deplasarea, circulația în incinta universității pot fi :

a. Alunecări și deplasări

Alunecările și deplasările sunt una dintre cele mai mari cauze de vătămare la locul de muncă în care indiferent de mediul de lucru specific pot apare suprafețe alunecoase aproape peste tot. Accidentele prin alunecare pot fi cauzate chiar și de pericole mici, greu de identificat, cum ar fi fisurile de pe trotuare, pete mici de uleiuri sau podele umede și pot fi foarte riscante și periculoase, în funcție de suprafața pe care se cade: oase rupte, fracturi, tăieturi și laceratii, entorse, spate, genunchi, antebrățe, cap, altele [12].

În figura 5 se pot observa principalele cauze ale producerii alunecărilor, căderilor [13].

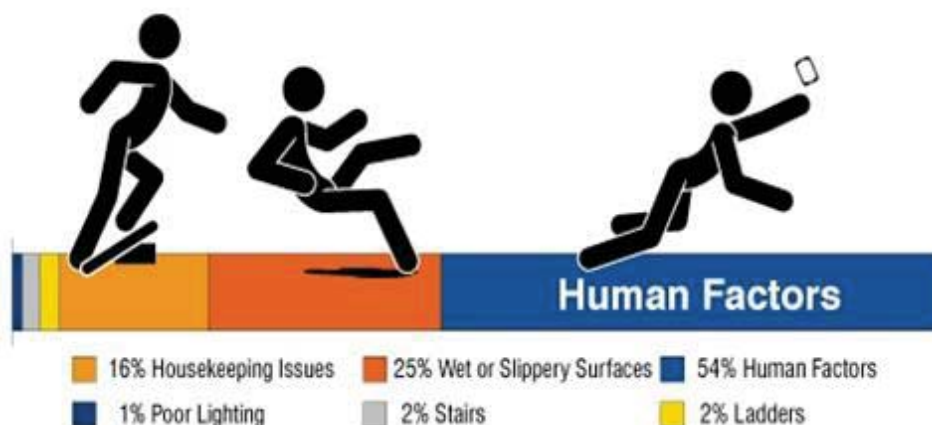


Fig 5 Alunecări, căderi frecvente

Cele mai frecvente surse care provoacă alunecări: suprafețe umede, cu detergenți sau uleioase; scurgeri; condiții atmosferice, precipitații, condens; pavimente, podele, pardoseli, trepte alunecoase; stare de sănătate improprie, vedere neclară sau obstrucționată; poziții instabile, vicioase, echilibru precar; descărcări electrice, iluminări puternice de scurtă durată, contrast luminos, trecere de la intensități luminoase diferite la altele; cabluri, țevi, elemente de construcție ieșite din podea; materiale, echipamente, ambalaje în dezordine; mersul, deplasarea cu sincope de atenție.

În figura 6 se poate observa un raport privind numărul evenimentelor produse datorită sincopelor de atenție [14].



Fig. 6 Mers cu sincope de atenție

Regula principală privind prevenirea și protecția pe timpul deplasării este întotdeauna observarea și aprecierea pericolului, utilizarea unei încălțăminte adecvată și aprecierea corectă a pericolului apărute

b. Căderea de la înălțime

Căderea de la înălțime poate fi de la înălțime mai mare de 2,0 m de la nivelul tălpii la suprafața unde cade (convenție acceptată), mică, de la același nivel, în săpături, gropi sau amplasamente sau alte situații și poate duce la răni de tipul contracturilor musculoscheletale, oase rupte, entorse și tăieturi sau deces și este de obicei o consecință a: aprecierii incorecte sau greșite a pericolului pe timpul deplasării, manevrelor, poziționării, alte situații; deplasare, activități în poziții vicioase, echilibrul instabil; stare de sănătate apreciată necorespunzător, precară, neconformă, gen amețeață, vertij, colaps, sevraj, altele.

c. Suprasolicitarea și contracturile musculare

Pe timpul activităților sportive, recreative, organizate sau spontane fără supraveghere de specialitate pot apărea oboseli și traume musculare, întinderi sau chiar rupturi.

d. Accidentări, coliziuni și accidente de circulație rutieră

Accidentele și coliziunile pot apărea destul de frecvent în următoarele cazuri: conducerea vehiculelor de serviciu, personale în incintă; conducerea mijloacelor de transport pe 2/3/4/mai multe roți (motociclete, biciclete, mopede, roboți de transport, scutere, roată electrică, tricicletă, trotinetă, hoverboarduri, boarduri, placă, altele); deplasare în zona de circulație rutieră internă; necunoașterea regulilor de circulație internă care poate fi diferită de circulația rutieră obișnuită.

Persoanele pot fi ușor expuse la surse de risc precum șoferii neglijenți, condiții atmosferice periculoase, defecțiuni tehnice ale mijloacelor auto, derapaje, omisiuni de vizualizare, cunoștere insuficientă a mijloacelor de deplasare, deplasare în zona de acțiune a acestora, parcuri sau alte situații periculoase.

e. Cunoașterea mijloacelor auto sau echipamente, utilaje tehnice

Utilizarea și conducerea în condiții de securitate a mijloacelor auto, echipamentelor, utilajelor tehnice este condiție obligatorie pentru persoanele care sunt desemnate pentru aceasta, însă și participanții la trafic intern sau rutier public au obligația de a se proteja în mod propriu de orice formă de accidentare.

f. Obiecte, materiale care cad

Obiectele, materialele, copacii, schele, scări, platforme, integral sau bucăți, care cad sau sunt proiectate, alte situații în care pot fi lovite persoanele din preajmă, reprezintă un pericol care poate fi greu cuantificat. În figura 7 sunt prezentate principalele surse care pot provoca accidentări în cadrul campusului. [15].



Fig. 7 Accidente pietoni în incinta campusului UPB.

Există metode, modele tehnice care pot analiza și proiecta aceste situații dar intrările de sistem sunt aleatorii deoarece depind strict de montaj și poziționare și sunt dependente în principal de personal.

g. Mersul sau alergarea în zone periculoase

Efectuarea activităților curente de deplasare, mers obișnuit, alergare poate fi periculoasă deoarece în general este slab conștientizat riscul de accidentare precum și măsurile de prevenire. În figura 8 sunt reprezentate câteva traumatisme datorate alergării sau deplasării.



Fig. 8 Traumatisme datorate alergării, deplasării

h. Electrocutarea

Leziunile legate de electrocutare se pot întâmpla doar în cazul în care persoana se apropie de o zonă periculoasă din punct de vedere electric, electrostatic și putem menționa următoarele situații:

- activități în zona cablului sau firelor de înaltă sau medie tensiune desizolate
- instalații, echipamente, prize, tablouri electrice care prezintă defecte vizibile sau ascuse, semnalizate sau nesemnalizate, nelegate la instalație sau dispozitive de protecție cu împământare și reacție

rapidă la supracurent tip diferențial

- apropierea sau lovirea unor cabluri subterane deteriorate și expuse

Toate pericolele electrice trebuie întotdeauna identificate, semnalizate corespunzător iar persoanele ar trebui să fie informate și prevenite despre acestea .

i. Acțiuni violente la locul de muncă

Violența la locul de muncă nu este atât de neobișnuită, uneori, pur și simplu un cuvânt greșit sau o neînțelegere pot fi suficiente pentru declanșarea acestora, persoanele, mediul înconjurător, echipamentele, utilajele și instrumentele pot fi și devin periculoase pe parcurs dacă sunt implicate în violență.

j. Stresul mental

Excesul de muncă, problemele casnice, presiunea externă și oboseala severă pot provoca stres mental, o problemă de care suferă mai mult de **5%** din lucrători.

Stresul psihologic și gândurile rele constante pot duce la anxietate și depresie .

Pentru a reduce stresul pot fi încurajate verificările periodice prin vizite, discuții, detensionări pentru situații deosebite, pauze periodice și organizarea unor ședințe, întâlniri și consultări periodice cu personalul, pentru a se asigura că se simt confortabil cu mediul înconjurător și cu colegii.

k. Accidente și îmbolnăviri profesionale

Accidentele și îmbolnăvirile profesionale potențiale ale personalului care efectuează activități în incinta universității pot fi efecte ale unei politici de securitate neconformă, analizei superficiale ale riscurilor, aplicării măsurilor necorelate sau improprie de prevenire și protecție, neutilizarea EIP, verificării nestandardizate și acțiunilor preventive și de corecție sau situații excepționale care nu sunt ușor previzibile.

Modalitățile sau tehnicile de îmbunătățire la nivel de organizație și contribuția lor în îmbunătățire și îmbunătățirea continua sunt, dar fără a se limita la ele [16]:

- obiectivele: **80 %**
- acțiunile preventive și acțiunile corective: **15 %**
- kaizen: **5 %**

Principalele traumatisme și boli ce pot fi asociate deplasării sunt:

1. **Dureri de spate inferioare** - Durerea spatelui se transformă într-o senzație severă de înjunghiere, scoasă la suprafață prin mișcarea repetitivă pe timpul mersului.

2. **Inflamația șoldului și articulațiilor(Bursită)** - Inflamarea localizată pe șolduri poate provoca o senzație ascuțită începând din punctul șoldului și se extinde până la coapsă.

3. **Genunchiul alergătorului** - Orice exercițiu care îndoiește în mod repetat genunchiul poate declanșa durerea în interiorul genunchiului, inclusiv mersul pe jos.

4. **Durerea fluierului piciorului** apare atunci când o persoană nu este obișnuită sau accelerează antrenamentele sau exercițiile pe trotuar.

5. **Tendinita lui Ahile** - începe ca o durere la călcâie și treptat se escaladează la o senzație mai intensă. Durerea este cauzată de tulpina repetitivă sau extrem de intensă plasată pe tendon.

6. **Fasciita plantară** - Dacă simțiți o înjunghiere sau o senzație puternică în călcâiul piciorului, este posibil să aveți fasciita plantară. Mersul pune stres pe călcâie și pe țesutul aferent care declanșează dureri.

7. **Bursita halucelui** - formarea unei cocoșe osoase în partea de jos a degetului mare care pot fi cauzate de purtarea de încălțăminte necorespunzătoare pentru perioade lungi de timp [17].

Urmare a analizei situației generale plecând de la datele de evidență publice menționate mai sus putem constata și aprecia că pericolul, situațiile periculoase și riscurile profesionale care pot produce traumatisme și boli asociate cu deplasarea pedestră sau rutieră în cadrul universității se poate aproxima ca fiind în cadrul general national cu un raport de **13,18** între accidentați de traseu și total accidentați și un raport de **53 %** ca fiind împiedicări și căderi.

Valorile evenimentelor sunt estimative, sunt asociate prin extrapolare și comparație, scopul lucrării este de a stabili raportul privind eficiența măsurilor de prevenire și protecție prin îmbunătățirea conștientizării pericolului și situațiilor periculoase de către fiecare persoană care accesează zonele cu potențial pericol.

Astfel se poate elimina timpul de descoperire a pericolului și câștigarea acestuia pentru actul de învățământ, activități practice sau altele necesare dezvoltării personale.

Prin localizarea zonei periculoase, conștientizarea situațiilor periculoase apreciez că se poate reduce riscul de accidentare profesională cu un procent mai mare de **75%** iar în unele situații chiar elimina, acesta fiind principala preocupare a acestei analize.

Ca argumente pentru analiza pericolelor privind deplasarea, aprecierea și evaluarea riscurilor, stabilirea măsurilor de prevenire și protecție pot fi menționate:

- Clasificarea Erorilor umane Metoda Reason 1993 unde sunt definite acțiunile intenționate (execuții greșite și omisiuni) și neintenționate (erori sau încălcări) ale executaților iar prin eliminarea sau reducerea fiecărei erori potențiale, strat de siguranță în cadrul analizei de incident se poate stabili sursa principală a erorii conform figurii 9 [2], [18].

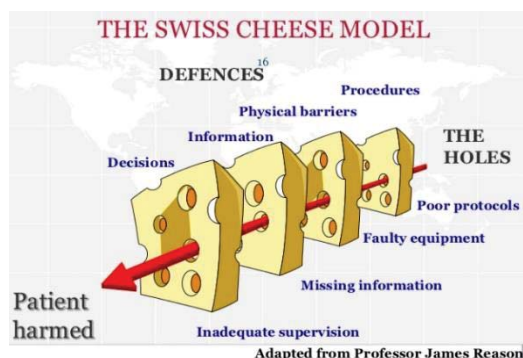


Fig. 9 Modelul cașcaval James Reason [20]

- Identificarea, analiza, aprecierea și evaluarea riscurilor de accidentare și îmbolnăvire în incinta universității [1] [2].
- Ierarhia de prevenire recomandată de Inspecția muncii prevede: eliminarea sau evitarea riscului; înlocuirea elementelor periculoase prin elemente mai puțin periculoase; combaterea riscului prin măsuri tehnice; controlul riscului prin măsuri organizatorice; utilizarea echipamentului individual de protecție ca ultimă soluție;
- Planificarea și aplicarea măsurilor de prevenire și protecție interne ale universității;
- Monitorizarea măsurilor prin verificări, controale, vizite ale personalului cu atribuții de control intern sau al autorităților locale;
- Identificarea intrărilor, ieșirilor, treptelor, alei, intersecții, treceri pietonale, căilor de circulație
- Delimitare zone, semnalizare, avertizare, propagandă vizuală de securitate inclusiv zone lucru
- Restricții de circulație în zonele cu activități sportive sau recreative [3].

Mai jos sunt prezentate imagini din aplicații care identifică și comunică poziționarea gropilor pe drumuri publice și aplicația Societatea de Transport Public a Primăriei municipiului București conform figurii 10, care pot exemplifica modalitatea de utilizarea a unor aplicații pe telefon [19],[20].

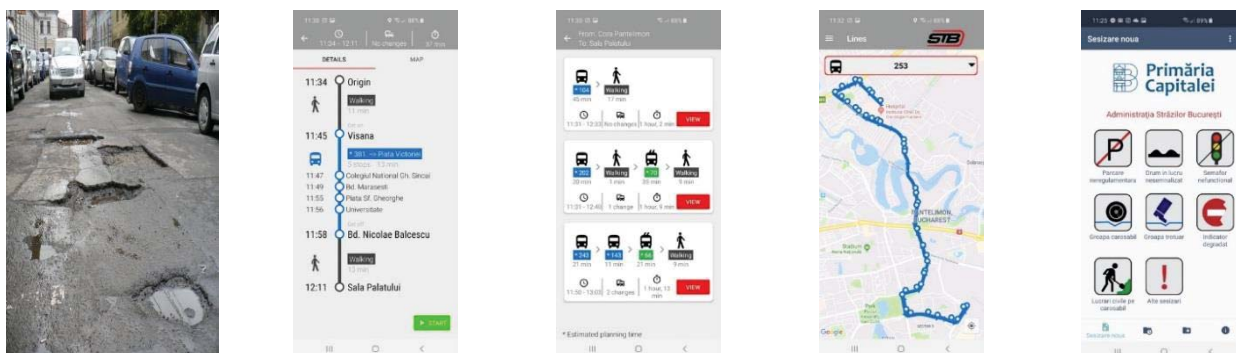


Fig. 10 Imagini din aplicații care identifică și comunică poziționarea gropilor pe drumuri publice

3. Concluzii

Prin eliminarea suprapunerii personalului care accesează incinta universității cu pericolul se elimină situația periculoasă și astfel se realizează principala măsură de prevenire și protecție.

Valorile estimate anterior de reducere la nivel de 75% se bazează pe erorile de apreciere a pericolului de către personal, neinformarea în timp real, lipsa aplicației, erori tehnice ale mijloacelor de transport, condiții atmosferice sau altele care însumează aproape 25% din situații.

Prezenta analiză poate fi utilizată ca bază de studiu aplicată, suport pentru aplicație, platformă sau informare generală pentru activitatea de prevenire și propagandă în domeniul securității și sănătății în muncă și învățământ.

Propunere aplicație pentru telefon:

- Pe harta, schema internă a locației universității se vor marca cu puncte, forme, linii zonele periculoase conform **Figura 11** alăturată

- Persoana își poate stabili traseul către incinta pe care o are ca destinație și aplicația îi va stabili traseul cel mai scurt, economic, rapid sau alte opțiuni și îi va marca obiectivele din preajmă, zonele cu circulație auto, șantier temporar, altele

- Persoana poate primi mesaje, indicații

- Sponsorii universității sau aplicației pot transmite date de promovare proprii sau terțe

- Dezvoltarea unor aplicații în cadrul unei platforme interne

Beneficii:

- Evitarea sau eliminarea contactului, intrării în zona periculoasă

- Diminuarea numărului de evenimente

- Adaptarea și dezvoltarea unei platforme interne

utile

- Comunicare îmbunătățită între participanții la actul

învățământ

- Fonduri suplimentare

Dezavantaje:

- încurajarea utilizatorilor aplicației de a nu identifica singuri anterior intrării în zona periculoasă a riscului;

- riscul existenței în paralel a unei alte aplicații mai versatile cu acces nu doar în universitate.

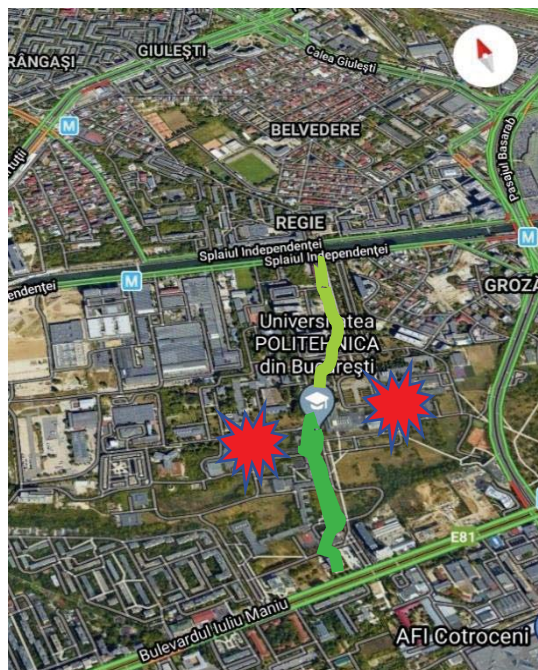


Fig. 11 Imagine aplicație pentru telefon de

4. Bibliografie

- [1] CHIVU Oana, 2020 - Curs medicina muncii pentru masteranzi , U.P.B., București,
- [2] BUJOR Constantin , 2020 – Metode de evaluare a riscurilor profesionale și mijloace de prevenire a accidentelor de muncă vol.2 , 2020, U.P.B. , București
- [3] [Dictionarul explicativ al limbii române, ediția a II-a](#)
- [4] [Noul dictionar explicativ al limbii române](#)
- [5] <https://en.wikipedia.org/wiki/Risk>
- [6] <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:en>
- [7] <http://dexcert.ro/iso-31000/riscul-rezidual-monitorizarea.html>
- [8] <https://webgate.ec.europa.eu/>
- [9] <https://www.europarl.europa.eu/news/ro/headlines/society/20190410STO36615/decese-rutiere-statistici-ue>
- [10] <https://www.inspectiamuncii.ro/statistici-accidente-de-munca>
- [11] <https://www.libertatea.ro/stiri/cea-mai-neagra-statistica-din-ue-in-romania-un-om-moare-la-munca-la-fiecare-35-ore-care-au-ajuns-sa-fie-cele-mai-periculoase-meserii-2789400>
- [12] <http://workinfinite.com/common-workplace-accidents-and-injuries/>
- [13] <https://www.suu.edu/risk/news/avoiding-slips.html>
- [14] <https://engineering.osu.edu/news/2013/06/distracted-walking-injuries-soar-pedestrians-phones>
- [15] https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Ftransport%2Froad_safety%2Fspecialist%2Fstatistics_en&psig=AOvVaw2lz6NYZNmY6u2w0UwtMUks&ust=1588526706898000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCJC4z6XZlekCFQAAAAAdAAAAABAJ
- [16] <http://firica-popa.ro/blog/wp-content/uploads/2013/06/Actiunea-preventiva-si-corectiva.pdf>
- [17] <https://www.braceability.com/blogs/articles/7-most-common-walking-injuries>
- [18] <https://sigurantapacientului.wordpress.com/category/modelul-james-reason/>
- [19] https://www.dcnnews.ro/aplicatia-care-ne-arata-cate-gropi-sunt-pe-strazile-din-bucuresti_502823.html
- [20] <https://www.nwradu.ro/2019/04/am-testat-aplicatiile-mobile-lansate-de-primaria-bucuresti/>