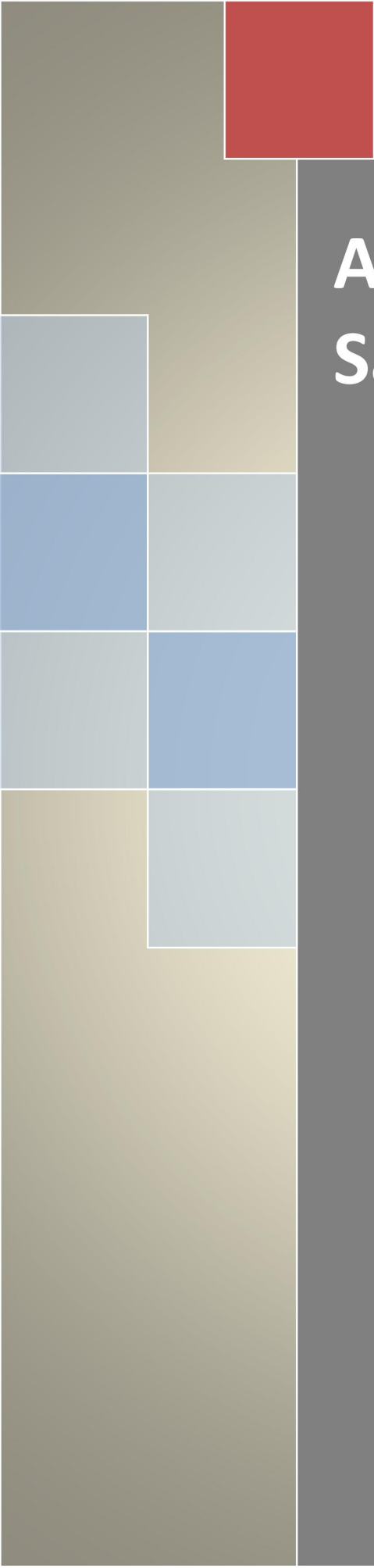




Advances in Fire & Safety Engineering

ZVOLEN
Technická univerzita vo Zvolene
22. – 23. október 2015





Technická univerzita vo Zvolene

Drevárska fakulta

Katedra protipožiarnej ochrany

v spolupráci s

Hasičským a záchranným zborom SR,
Požiarnotechnickým a expertíznym ústavom MV SR,
Slovenskou asociáciou hasičských dôstojníkov,
Materiálovotechnologickou fakultou so sídlom v Trnave STU v BA,
Fakultou bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline,
Združením požiarneho inžinierstva,
a European Science and Research Institute

vydáva

Advances in Fire & Safety Engineering 2015

Pokrok v požiarnej a bezpečnostnej inžinierstve 2015

Zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie

ZVOLEN

Technická univerzita vo Zvolene

22. –23. október 2015



Názov

**Zborník príspevkov z IV. medzinárodnej vedeckej konferencie
Advances in Fire & Safety Engineering 2015
Recenzovaný zborník príspevkov**

Editori

**Martin Zachar
Barbara Falatová**

Recenzenti zborníka

**Všetky príspevky v zborníku boli lektorované členmi vedeckého výboru.
Za jazykovú úpravu jednotlivých príspevkov zodpovedajú autori.**

Rok vydania

2015

Náklad

100 kusov

Tlač

Vydavateľstvo TU vo Zvolene

ISBN

Zborník na CD: ISBN 978-80-228-2823-9



Obsah

Ján Dvorský, Michal Orničák

ANALÝZA A KOMPARÁCIA ZÁKLADNÝCH UKAZOVATEĽOV POŽIAROVOSTI V ČESKEJ A SLOVENSKEJ REPUBLIKE	12
--	-----------

Eva Mráčková

APLIKAČNÝ POTENCIÁL IDENTIFIKÁCIE VZNIKU POŽIARU V TECHNOLOGII OPRACOVANIA DREVA	24
---	-----------

Marianna Tomašková, Renáta Endrizalová

BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI HASIČSKOM ŠPORTE	40
--	-----------

László Komjáthy, Alexandra Kiss, Eniko Kuk

BEZPEČNOSŤ A PREPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTKO	51
---	-----------

Gregorz Dudarski

EXPLOSION RISK AT SUGAR STORAGE AND TRANSPORT FACILITY GRZEGORZ DUDARSKI	60
---	-----------

Barbara Falatová, Danica Kačíková, Emília Oremusová

HODNOTENIE HORĽAVOSTI PUR PIEN METÓDOU KYSLÍKOVÉHO ČÍSLA A RÝCHLOŠŤOU ODHORIEVANIA	69
---	-----------

Veronika Bretzová, Imrich Mikolai

HLASOVÁ SIGNALIZÁCIA POŽIARU –ANALÝZA LEGISLATÍVNYCH PREDPISOV	79
---	-----------

Imrich Mikolai, Ján Tkáč

CHANGED PHYSIOGNOMY OF HUMAN IN RELATION TO ESCAPE ROUTE TYPOLOGY	87
--	-----------

Martin Zachar, Iveta Mitterová, Ján Ondruško

METODIKA VYŠETROVANIA PRÍČIN VZNIKU POŽIAROV AUTOMOBILOV	95
---	-----------

Róbert Leško, Martin Lopušniak

NUMERICKÉ STANOVENIE A VZÁJOMNÉ POROVNANIE POŽIARNEJ ODOLNOSTI PRVKOV NA BÁZE DREVA A ŽELEZOBETÓNU	108
---	------------



BEZPEČNOSTĚ A PREPRAVA NEBEZPEČNÝCH LÁTKO SECURITY AND TRANSPORT OF DANGEROUS MATERIALS

LÁSZLÓ KOMJÁTHY, ALEXANDRA KISS, ENIKŐ KUK

Abstrakt

Pohľad na vozidlá prepravujúce nebezpečné látky sa stal obvyklou súčasťou nášho každodenného života, nakoľko sa v Európe aj z dôvodu úspory nákladov rozšírila v prvom rade cestná preprava. Deň čo deň vidáme v našich mestách cisternové vozidlá alebo vozidlá označené oranžovými tabuľkami ADR prepravujúce nebezpečné látky, pritom väčšina obyvateľstva ani netuší načo tieto tabuľky slúžia. Rozšírenie dopravy a priemyselnej činnosti, preprava nebezpečných materiálov ktorých vlastnosti majú škodlivé účinky na život človeka, na jeho zdravie, materiálne statky, zastavané plochy a prírodné hodnoty, môžu byť príčinou aj katastrof. Za takýchto okolností na zmiernenie škôd spôsobených prírodnými živlami, ohňom a zdravie či život ohrozujúcou činnosťou človeka musíme dosiahnuť zomknutie všetkých spoločenských vrstiev štátu. Medzi príčinami úrazov popredné miesto zaujímajú nebezpečné látky. Aj pri preprave nebezpečných látok môže dôjsť k ťažkým prípadom. K zabráneniu ťažkých úrazov následkom nebezpečných látok sú potrebné preventívne opatrenia. Napríklad poznať nebezpečné látky, osvojiť si bezpečnostný systém chemických látok, poznať bezpečnostné predpisy na prepravu nebezpečných látok. Predchádzajúcim výskumom sme dokázali, že práve civilné obyvateľstvo môžeme považovať za zasahujúcich v prvom rade, nakoľko ako účastníci cestnej premávky sú na mieste nehody pred príchodom hasičských jednotiek, a sú „odkázaní“ poskytnúť prvú pomoc a zasiahnuť bez ochranných prostriedkov a potrebných odborných znalostí. Terajší výskum je vykonaný za účelom sledovania plánovaného vývoja softvéru UN-KÓD pre mobilné telefóny oficiálne uvedeného v roku 2009 na platforme JAVA, ktorý slúži ako pomôcka na vykonávanie bezpečných činností za prítomnosti nebezpečných látok pre civilné obyvateľstvo ako aj profesionálnych hasičských jednotiek a civilnej ochrany, a tak sa vyhnúť ďalším nehodám.

Kľúčové slová: *podpora rozhodovania, civilná ochrana, hasiči, UN-Kód, ADR, mobil, android.*



Abstract

Vehicles carrying dangerous goods are part of our everyday lives, because transportation by road has become the most common method in Europe due to its cost-efficiency and other reasons. Repeatedly, we can see tanker trucks or lorries marked with ADR orange plates. However, the majority of the population is not even aware of what these plates indicate. The expansion of transport and industrial activities as well as the transport of dangerous goods may pose a threat to human life and health, material goods, the built environment and natural values or even may lead to disasters. The mitigation of the consequences of accidents caused by various forces of nature, fire and human activities requires the cooperation of all social classes of the country. Accidents involving dangerous goods rank high among the causes of disasters. Serious situations might occur during the transportation of dangerous goods as well. To prevent severe accidents involving dangerous goods it is needed to be knowledgeable in dangerous goods, chemical safety, the rules concerning the transportation of dangerous goods and the operations following serious accidents involving dangerous goods. Our previous researches proved that civilian population tend to carry out primary intervention in road accidents, as they take part in road traffic as well. They are on the spot even before the arrival of the fire fighters and they need to give help and intervene without any protective equipment or special skills. This research is about the development of the mobile Java software, UN-Number, introduced in 2009 to keep up with technological progress. This software assists civilian population as well as professional firefighters and disaster managers to carry out interventions involving dangerous goods and to prevent further accidents.

Keywords: *decision support, disaster management, fire brigade, UN-number, ADR, mobile phone, Android*

ÚVOD

Preprava nebezpečných látok znamená vážne problémy pre obyvateľov i prostredie a v prípade nehôd aj pre účastníkov likvidácie nie len u nás v Maďarsku, ale na celom svete. Na cestách prevrátený cisternový kamión, alebo vozidlo, z ktorého sa sype prepravovaný nebezpečný odpad, havarovaný automobil naložený balónmi



kyseliny. Takéto obrazy často vidíme v televízii, alebo na stránkach denníkov. Opakujúcim elementom vzniku katastrofy sú nebezpečné chemické látky a ich preprava. Bezpečná preprava nebezpečných tovarov je jedným z hlavných bodov verejnej dopravy.

Dnes už viac ako 2500 nebezpečných látok treba označiť UN kódom na základe Európskeho rozhodnutia, a toto označenie treba umiestniť na danom dopravnom prostriedku na dobre viditeľnom mieste. Toto označenie je jediná aktívna pomoc pri zaradení dodávky, ale jej veľkosť – napriek nápadnému farebnému označeniu – neuľahčuje prečítanie kódu z veľkých vzdialeností, nehovoriac o tom prípade, ak počas nehody sa toto označenie poškodí, alebo sa zakryje. Poznanie UN čísel je nevyhnutné hlavne pre zasahujúcich odborníkov pri likvidácii nehôd s nebezpečnými látkami, aby vedeli priniesť vhodné rozhodnutia. Po zaradení látky sú k dispozícii evidencie nebezpečných látok, katalógy, odborné literatúry s dopredu vypracovanými návrhmi.

Čítanie katalógov a lexikónov, zbieranie jednotlivých informácií je časovo náročná a ťažká úloha, preto v poslednom desaťročí sa vyvinuli viaceré informatické softvéry na rýchle skončenie úlohy. Je smutná skutočnosť, že skupiny prvého zásahu nevlastnia žiadne alebo vlastnia len veľmi staré databázy, a vo väčšine prípadoch aj tlačené dokumentácie sú nedostatočné alebo staré. Síce v dôsledku technických obnôv prenosné alebo vreckové počítače sú k dispozícii za dosiahnuteľnú cenu, ale kým sa systematizujú prejde veľa rokov. Pritom nemôžeme zabudnúť ani na tie informatické prostriedky, ktoré každodenne používa skoro každý človek.

Technický vývoj aplikácie

Približne sedem mesačnou vývojovou prácou sme sa vyhotovili podporovací systém na princípe každodenných mobilných telefónov, ktorý dnes už používa u nás v Maďarsku viac ako 4000 hasičov. Program obsahuje skoro 2200 základných materiálov. Tento program v závislosti od typu telefónu za 5-10 sekúnd zobrazí graficky aj textovo potrebné informácie pre veliteľa. Obsahuje fyzické a chemické vlastnosti, mernú hmotnosť látky v porovnaní s vodou a vzduchom, ďalej rozpustnosť a samozrejme parametre horľavosti. Program je použiteľný ako rozhodovací systém pri všetkých dopravných nehodách s nebezpečnými látkami, čo odskúšali testujúci užívatelia aj na cvičeniach aj ostrých zásahoch. Keďže program pracuje s vlastnou databázou, nie je

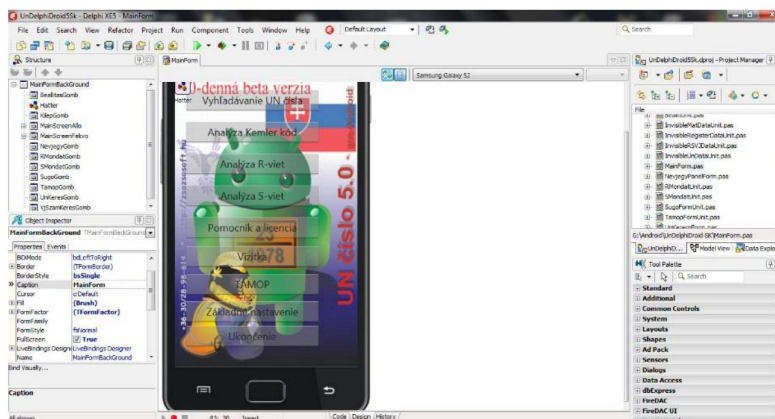


potrebné prepojenie s operátorom, tým pádom je použiteľný aj na tých miestach kde je porucha v rádio komunikácii alebo nie je signál.

Mobilná aplikácia UN-KÓD napomáhajúca pri likvidácii nehôd vozidiel prepravujúcich nebezpečné látky vyvíjaná od roku 2007 zožala veľký úspech v Maďarsku ako aj na konferenciách okolitých štátov, tak aj v roku 2009 mala v Nitre pozitívny ohlas z radov hasičov[1]. Aplikácia bežala na zariadeniach s podporou vtedy najrozšírenejšieho rozhrania Java so štandardom MIDP-2 [2]. Technický vývoj sa tu však nezastavil, a za necelú polovicu desaťročia sa spomínané mobilné zariadenia javili ako zastarané. V dôsledku technologického vývoja sa na popredné miesta dostali smartfóny a tablety vytlačujúce klasické notebooky, a stali sa obľúbenými v kruhoch všetkých vekových skupín vrátane prvého stupňa základných škôl. Tieto prostriedky už bez problémov ovládajú aj deti v predškolskom veku, aplikácie sú na úrovni programov z osobných počítačov, bez problémov na nich pobežia hry, a bez obmedzení umožňujú prístup na internet. Tieto zariadenia fungujú s operačným systémom Android [3], ich ceny sú mimoriadne nízke, ovládanie veľmi jednoduché.

System Android

Už spomínaná aplikácia UN-KÓD pre rozhranie Java môže byť síce spustená na zariadeniach so systémom Android za špeciálnych podmienok ale väčšina emulátorov [4] dokáže spúšťať aplikáciu s obmedzeniami alebo s množstvom chýb. Sledujúc teda technologický vývin je nevyhnutná adaptácia softvéru na systém Android. Z vývojových prostriedkov sme teda chceli vybrať taký, ktorý nám umožňuje súčasný vývoj programu na rozličné platformy. (2. obrázok) Počas predošlého vývoja bol objem databázy optimalizovaný a minimalizovaný, ktorá takto zaberá menej úložného priestoru, napriek tomu, že väčšina Android zariadení má možnosť rozšírenia za pomoci Micro SD pamäťových kariet. Dôležitým kritériom bolo, aby bol program dostupný aj v iných jazykoch, preto sme preložili databázu, ktorá tvorí výkonné jadro programu do slovenského aj anglického jazyka.



Obr. 1 Vývojové prostredie pre Android
Fig. 1 Development environment of Android

Aplikáciu do dnešného dňa nainštalovalo približne 4000 maďarských a maďarsky hovoriacich hasičov, a používa ho mnoho ďalších civilných zamestnancov prepravných spoločností. Rozšírenie smartfónov so systémom Android podľa našich odhadov – len v Maďarsku – umožní nainštalovanie softvéru pre poldruha až dvojnásobne väčší počet používateľov, ako doposiaľ, a pomocou jazykových verzií umožní ďalším tisícokam používateľom pracovať s programom [5].

Síce bol program vyrobený pre potreby profesionálneho zboru hasičov, policajtov a civilnú ochranu, pre jej jednoduché ovládanie a prehľadnosť je však predpoklad užitočného využitia aj v civilnom sektore. Vodiči vozidiel, odborníci zaoberajúci sa s nákladkou a kontrolou prepravy rovnako považovali program za užitočný, prejavili svoj názor, pripomienkami a kritikami pomohli pri vyvíjaní programu.



Obr. 2 Dopravná nehoda s nebezpečnými látkami
Fig. 2 Car accident with dangerous materials

Čo sa týka použitia programu, nie sú žiadne obmedzenia, nakoľko nevyžaduje žiadne on-line pripojenie alebo pokrytie signálom. Databázy sú uložené v prístroji, takže funkčnosť je zaručená v uzavretých priestoroch, pivniciach, tuneloch, alebo v priestoroch tienených od rádiového spojenia MATRA alebo signálu mobilných telefónov a k potrebným informáciám sa môžeme bez problémov dostať. Na hasenie požiarov v uzatvorených priestoroch sú hasiči pripravovaní organizovaním pravidelných výcvikov, ktoré sú nevyhnutné pre rozvoj rýchleho rozhodovania a pohotového zasahovania.

Počas týchto výcvikov sú zasahujúce jednotky pravidelne vystavované nepredvídateľným okolnostiam, ako napríklad „nelegálne skladovanie“ nebezpečných materiálov, odpadov. Na identifikáciu nebezpečnej látky slúži obvykle UN kód uvedený na obale, ktorý je vyznačený aj v reálnom živote. Tieto cvičenia sú dôležité aj pre veliteľov na rôznych stupňoch riadenia za účelom osvojenia mechanizmov na úrovni inštinktívnej reakcie nad- aj podriadených, ktoré sa dajú ľahko overiť pomocou programu. Používanie programu na cvičeniach, vo voľnom čase a jeho overovanie na úrovni hobby- záujmu môže rozvíjať osobné kompetencie, ktoré pri ostrom zásahu zrýchlia mechanizmy rozhodovania.

Časť nebezpečných látok síce vylučujú bezpečné používanie bežných informatických prostriedkov, ako mobilné telefóny ako aj klasické rádiá MATRA, svojou výbušnosťou pri zmiešaní so vzduchom, ale samozrejme existujú aj zariadenia



s ochranným krytím do výbušného prostredia. Tieto boli vyvinuté práve pre prácu v prostredí s výskytom nebezpečných látok alebo v extrémnych podmienkach.

Preprava nebezpečných látok je sama o sebe nebezpečná činnosť. Charakter nebezpečnosti spočíva vo vlastnostiach nebezpečnej látky a v okolnostiach prepravy. Odhliadnuc teda od toho, že by mohlo ísť o nehodu ilegálnej alebo neoznačenej nebezpečnej látky, aj predpisovo označená a zdokumentovaná preprava môže navodiť nepredvídateľné okolnosti. Ako je všeobecne známe, na svete je najnebezpečnejšia cestná doprava, kde je najviac úmrtí, a obrovský potenciál predstavuje práve preprava materiálov. Pri preprave nebezpečných látok sú tri možnosti havárie. Prvá, kedy sa stala obyčajná dopravná nehoda. Drhá, takzvaná chemická havária, pri ktorej sa nebezpečná látka uvoľní bez dopravnej nehody s následným poškodením dopravného prostriedku alebo okolia. Nakoniec kombináciou dvoch predošlých prípadov. Nebezpečná látka sa uvoľní následkom dopravnej nehody a zapríčiní škodlivé následky na živote či zdraví človeka, na živých či neživých predmetoch, prírodných či umelo postavených objektoch. Samozrejme, všetkým trom možnostiam musíme preventívne zabrániť, respektíve ich výskyt musíme minimalizovať. Čo môže byť príčinou týchto nehôd?

Stav verejných komunikácií, nedostatok infraštruktúry, porušenie dopravných predpisov a nerešpektovanie pravidiel dopravných predpisov. Veliteľ zasahujúcich hasičov pri takýchto nehodách je osobne zodpovedný za vykonanie potrebných úloh a uskutočnenie činností. Riadiaci zásahu teda musí dosť rýchlo rozpoznať jedinečné okolnosti, ktoré podstatne ovplyvňujú mieru ohrozenia. Počas prieskumu musí jeho pozornosť upútať každá okolnosť, ktorá môže mať vplyv na správne rozhodovanie a úspešnú likvidáciu udalosti. Situácia v tomto prípade zahŕňa všetky okolnosti, ktoré treba brať do úvahy aby bola hrozba odvrátená a zdolaná počas zásahu. Niektoré nebezpečné látky môžu spôsobiť rozličné problémy na mieste zásahu. O hlavných nebezpečenstvách si môžeme utvoriť obraz na základe odbornej literatúry ktorú máme k dispozícii na podporu veliteľa zásahu v prvom rade zo značenia (Identifikačná tabuľa, kódy, bezpečnostné značky). Nami vyvíjaný softvér napomáha pri zvládaní týchto úloh, a zníženia času spracovania údajov, ktoré máme k dispozícii, a tak uľahčuje prácu rozhodujúcej osoby.



ZÁVER

Jedným zo zistení hasičov vykonávajúcich prvotné testy bolo, že pri niekoľkých nehodách nevidno, alebo iba čiastočne vidno informačnú tabulu, a taktiež aj UN číslo. Pre vyriešenie problému bolo v programe vytvorených niekoľko nových funkcií, z ktorých je najdôležitejšou čiastkové vyhľadávanie. V tomto bode je v menu možné vyhľadávať aj čiastky UN čísla a v zozname uvedené možné látky naďalej skúmať.

V prípade, ak UN číslo vôbec nevidno máme možnosť filtrácie na základe charakteristiky ako je rozpustnosť, skupenstvo a niektoré nebezpečenstvá. Teda, ak nájdeme horľavú kvapalnú látku, ktorá prudko reaguje s vodou dostaneme dokonca možnosť na presné určenie presnej látky. Produkt výsledku vývoja programu nie je len adaptácia pôvodnej aplikácie, ale vylepšená, zrýchlená verzia s obsiahlejšou databázou, ktorá sa dá spúšťať na takmer všetkých smartfónoch a tabletových zariadeniach s operačným systémom Android.

Aj keď vývojové prostredie Embarcadero Delphi XE5 umožňuje „multilanguage“ t.j. aplikácie s viacjazyčným užívateľským rozhraním, z dôvodu jednoduchšieho ovládania a veľkosti súboru aplikácie sa jednotlivé jazyky dajú stiahnuť jednotlivo. Takže hotová plná verzia 5.0 sa dá stiahnuť okrem maďarčiny teda aj v anglickom aj slovenskom jazyku.

Zoznam bibliografických odkazov

[1] Zsolt Noskó -Alexandra Kiss-László Komjáthy

Android-based decision support in accidents involving the transportation of dangerous goods ADVANCES IN FIRE & SAFETY ENGINEERING 2014. P.143-147. ISBN: 978-86-6211-095-4

[2] Noskó Zsolt: Zsebből támogatott döntés veszélyes anyagok baleseteinél

Katasztrófavédelem, (2009) LI. évf. 7. szám 20-21. old. HU ISSN 1586-2305.

[3] Pintér Róbert: iPhone vs. Android Információs Társadalom, (2010) 61-65. old. ISSN 1587-8694

http://www.infonia.hu/digitalis_folyoirat/2010/informacios_tarsadalom_2010_3_4.pdf

[4] Akram Alkouz, A. Y. Al-Zoubi, Mohammed Otair: J2ME-Based Mobile Virtual Laboratory for Engineering Education 2014. 03. 22. International Journal of Interactive Mobile Technologies. ISSN: 1865-7923



<http://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/252>

[5] Noskó Zsolt-Komjáthy László: Android alapú döntéstámogatás a veszélyes áruk szállításával kapcsolatos baleseteknél. 2014/03) BÓLYAI SZEMLE ([pdf](#)) XXIII. évfolyam, 2014/03. szám. 230-235. old. ISSN 1416-1443