

 MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE		Proiecte colaborative de cercetare aplicativă				
21	PN-II-PT-PCCA-2013-4-0262	SISTEM DE ALERTARE TIMPURIE SI ASISTARE COMPUTERIZATA A DECIZIILOR, BAZAT PE EVALUAREA ANTICIPATIVA A DINAMICII RAPIDE A VULNERABILITATILOR INDUSE IN TERITORIUL DE OBIECTIVELE NUCLEARE	Vasile Dan	Vamanu	INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE PENTRU FIZICA SI INGINERIE NUCLEARA " HORIA HULUBEI " - IFIN - HH	SIVECO ROMANIA SA; UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI
<p><i>Domeniul 8: Spațiu și securitate</i></p> <p><i>Direcția de cercetare 8.5. Sisteme și infrastructura de securitate</i></p> <p><i>Tematica de cercetare 8.5.3. Sisteme pentru asigurarea unui management eficient al situațiilor de criză și al intervențiilor în cazul dezastrelor, sisteme de detecție, prevenire și alertă.</i></p> <p><i>Aprobat: Ordinul MEN nr. 298/23.06.2014</i></p> <p><i>Contract Nr. 298</i></p>						

SISTEM DE ALERTARE TIMPURIE SI ASISTARE COMPUTERIZATA A DECIZIILOR,
BAZAT PE EVALUAREA ANTICIPATIVA A DINAMICII RAPIDE
A VULNERABILITATILOR INDUSE IN TERITORIUL DE OBIECTIVELE NUCLEARE.



 Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara "Horia Hulubei"	 SIVECO	 Universitatea Politehnica din Bucuresti
--	--	--

Etapa 1-Supliment *

Dezvoltarea software si implementarea Demonstratorului
N-WATCHDOG (PoC)

Act 1.4 Dezvoltarea software si implementarea structurii modulare a
Demonstratorului N-WATCHDOG si a inventarelor de date structurate,
Partea I

Demonstratorul functional al conceptului N-WATCHDOG (PoC), Partea I: N-WATCHDOG Light

RAPORT TEHNIC #4



Dan V. Vamanu, Valentin T. Acasandrei
Institutul National de Cercetare-Dezvoltare pentru Fizica si Inginerie Nucleara 'Horia Hulubei',
IFIN-HH Bucuresti
Departamentul de Fizica Vietii si Mediului

* Ordinul MEN Nr.284/2014

Cuprins

1. Introducere	1
2. N-WATCHDOG LIGHT – solutia de maxima adresabilitate si accesibilitate.....	3
3. Arhitectura N-WATCHDOG Light	4
4. Particularitati	4
5. Moduri de operare in N-WATCHDOG Light	5
6. Concluzie.....	20
REFERINTE	20
ANEXA 1	21
A1.1. Comenzile N-WATCHDOG Light.....	21
A.1.2. Ferestre de serviciu.....	22

Plan de realizare a proiectului

SISTEM DE ALERTARE TIMPURIE SI ASISTARE COMPUTERIZATA A DECIZIILOR, BAZAT PE EVALUAREA ANTICIPATIVA A DINAMICII RAPIDE A VULNERABILITATILOR INDUSE IN TERITORIUL DE OBIECTIVELE NUCLEARE (N-WATCHDOG)

An	Etape/ Denumirea Activității	Partener implicat	Categori a de activitate *)	Data de finalizare a etapei	Necesar resurse financiare **) (valoare exprimata in lei) din care:			Rezultate asteptate
					Total	Finantare de la bugetul de stat	Contributie financiara proprie	
0	1	2	3	4	5	6	7	8
2014	Etapa I Proiectarea Demonstratorului functional de concept N- WATCHDOG (PoC)	CO P1 P2		15.12.2014	104766	85646	19120	1. Baza de cunostinte, modelele, cerintele de date, solutii de implementare IT (Raport tehnic, IFIN-HH). 2. Proiectul Demonstratorului de fezabilitate (PoC) (Raport tehnic, IFIN-HH) 3. Raport de analiza a Sistemului Informatic (Raport tehnic, SIVECO, UPB)
	Activitate I.1 Documentarea cunostintelor de Fizica; a datelor si a modelelor specifice, adaptate proceselor PoC-executabile; si a bibliotecilor de date. Solutii de implementare IT.	CO	A.2		9280	9280	0	Baza de cunostinte, modelele, cerintele de date, solutii de implementare IT (Raport tehnic, IFIN-HH).
		P1		8439	5485	2954		
	Activitate I.2 Proiectul structurii modulare a PoC.	CO	A.2		13920	13920	0	Proiectul Demonstratorului de fezabilitate (PoC) (Raport tehnic, IFIN-HH)
2015	Activitate I.3 Analiza Sistemului Informatic (IT System Analysis)	P1	A.2		25469	16555	8914	Raport de analiza a Sistemului Informatic (Raport tehnic, SIVECO, UPB)
		P2		12760	12760	0		
	Activitatea I.4 Dezvoltarea software si implementarea structurii modulare a Demonstratorului N-WATCHDOG si a inventarelor de date structurate, Partea I	CO	A.2		14178	14178	0	Demonstratorul functional al conceptului N-WATCHDOG (PoC) Partea I: N-WATCHDOG Light (IFIN-HH)
		P1		20720	13468	7252		
2015	Etapa II Dezvoltarea software si implementarea Demonstratorului N- WATCHDOG (PoC)	CO P1 P2		30.06.2015	532797	441414	91383	1. Demonstratorul functional al conceptului N-WATCHDOG (PoC) (IFIN-HH). 2. Software, subsisteme educationale si suport decizional pentru asigurarea tranzitiei de la PoC la livrabilul final N-WATCHDOG, Model Experimental (EM) (Raport tehnic, SIVECO, UPB) 3. Termeni de referinta si repere tehnice ale asimilarii PoC in EM (Raport tehnic, UPB). 4. Articole si lucrari stiintifice (Raport de diseminare, UPB)
	Activitatea II.1 Dezvoltarea software si implementarea structurii modulare a Demonstratorului N-WATCHDOG si a inventarelor de date structurate, Partea a II-a	CO	A.2		69822	69822	0	Demonstratorul functional al conceptului N-WATCHDOG (PoC), Partea a II-a : Platforma integrala de referinta (IFIN-HH)
P1		105843		68798	37045			

1. Introducere

It should be possible to explain the laws of Physics to a barmaid.
Albert Einstein

In conceptia prezentata in Rapoartele Tehnice #1 [1] si #2 [2], produsul informatic N-WATCHDOG tenteaza sa articuleze, in domeniul evaluarii vulnerabilitatilor induse in zona de influenta a obiectivelor nucleare, o constructie (a) justificabila stiintific, (b) inteligibila prin complementaritatea modulelor sale executive si ancilare, explicative; si (c) utilizabila *in conditiile unui anumit efort de formare si antrenare a operatorilor*, atat in privinta unei instructii minimale conforma bazei de cunostinte si date (Raportul Tehnic #1), cat si a crearii unor rutine de exploatare conforme cerintelor intuite sau efectiv identificate la utilizatorii potentiali. Armonizarea criteriilor mentionate conduce inevitabil la o *versiune maximala* a produsului, ce poate adresa cu succes nivelele superioare de interes, competenta si angajare fata de chestiunea securitatii nucleare (entitati de guvernanta, institutii de specialitate), dar poate deveni chestionabila atunci cand palierele educational si de interes public informal pe care Proiectul PCCA s-a angajat, de asemenea, sa le serveasca vor fi abordate. In fapt, N-WATCHDOG se doreste a fi un produs profesional si, in aceeasi masura, un produs 'popular' – exigente care, in general, sunt greu de conciliat in practica.

Solutia aleasa de autori s-a bazat pe o strategie de *Product downscaling* (Merriam-Webster: *'to downscale – to cut back in size or scope'*), prin care versiuni dedicate ale platformei N-WATCHDOG integrale vor fi dimensionate in continut si customizate in forma pentru diverse categorii de utilizatori, caracterizate prin asteptarile cele mai plauzibile ale acestora in zona de interes generic a produsului – impactul Nuclearului asupra societatii si vietii. Versiunile apreciate ca posibile si oportune s-au coagulat in jurul a trei intrebari, cu grade de exigenta diferite. Intr-o *'downscaling order'*, acestea sunt:

1. "Care sunt *zonele de influenta* ale *tuturor* centralelor nucleare-electrice din lume, in urmatoarele 8 pana 72 de ore – caracterizate prin distributia teritoriala a dozelor relevante din perspectiva (i) efectelor sanitare posibile; si (ii) a eventualelor contramasuri ce s-ar dovedi necesare, in baza reglementarilor nationale si internationale in vigoare?"
2. "Care este zona de influenta a centralei nucleare-electrice X – obiect de preocupare pentru zona aflata sub jurisdicția *noastra* (entitatea Y) - in urmatoarele 8 pana 72 de ore, in termeni pe care sa-i intelegem cu o minima instruire sau, in prima instanta, chiar fara o instruire speciala?"
3. "Daca astazi sau in urmatoarele doua zile obligatii profesionale sau proiecte turistice ma vor purta in localitatea Z de pe Glob, ce efect ar putea asupra sanatatii mele, sau a activitatii pe care o voi desfasura, existenta si functionarea industriei nucleare-electrice – fara a avea, personal, vreo informatie prealabila asupra localizarii acesteia, sau vreo 'cultura' sistematica in domeniu?"

Solicitantii - clienti potentiali ai produselor informatice respective - pot fi, in aceeasi ordine (Figura 1):

1. Autoritati nationale cu reponsabilitati in managementul securitatii nucleare si al situatiilor de urgenta;
2. Autoritati ale administratiei locale – prefecturi, primarii; facilitati din sistemul de aliante si comunicare internationala al Romaniei; unitati de invatamant superior.
3. Alte unitati de invatamant si formare profesionala; grupuri de constientizare a problematicii de mediu, sanatate si securitate ale Societatii Civile; precum si orice persoana interesata de impactul Nuclearului asupra sanatatii si sigurantei personale.

Utilizarea necesara clientilor ar fi, in cazurile respective:

1. Un desktop sau un laptop computer;
2. Un laptop sau tableta;
3. O tableta sau un *smartphone*.



Fig. 1. Dezvoltarea software a conceptului n-WATCHDOG intr-o strategie de *Product downscaling*. Versiuni dedicate si clienti potentiali.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 The N-WATCHDOG System | 9 International Atomic Energy Agency |
| 2 The World NPPs Monitor | 10 Comisia Nationala pentru Controlul Activitatilor Nucleare |
| 3 N-WATCHDOG Light | 11 Ministerul Afacerilor Interne |
| 4 The NPP Bulletin | 12 Ministerul Educatiei Nationale |
| 5 My Place – the Risk Here and Now | 13 Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta |
| 6 Guvernul Romaniei | 14 Institutii ale Administratiei locale |
| 7 European Commission | 15 Institutii de cercetare-dezvoltare si invatamant superior |
| 8 NATO | 16 Alte unitati de invatamant si formare |
| | 17 Orice persoana interesata. |

2. N-WATCHDOG LIGHT – solutia de maxima adresabilitate si accesibilitate

Punerea in opera a unei strategii de *Product downscaling* poate decurge in doua moduri:

a) *Top-Down*: de la cea mai complexa la cea mai simpla versiune – in perceptia utilizatorului; sau

b) *Bottom-Up*: de la ceea ce utilizatorul percepe drept cea mai simpla, accesibila si 'prietenoasa' (*user-friendly*) versiune la cea mai complexa.

Adoptand calea *Bottom-Up* autorii au avut in vedere (i) nevoia de a furniza cat mai prompt un Demonstrator de concept si, prin consecinta, un produs final - versiune a Modelului Experimental planificat (EM, 2016) – de cat mai larga adresabilitate publica; si (ii) asigurarea unui transfer rational, incrementat pe etape ca dificultate relativa, al programelor PoC spre dezvoltatorii EM, menit sa usureze asimilarea acestora.

Versiunea realizata in temeiul argumentelor aratate s-a numit, din motive evidente, 'N-WATCHDOG Light', respectand unele cutume colocviale in domeniul IT. Produsul, reprezentat in context in Figura 1 (pozitia 3), are structura redada in Figura 2.

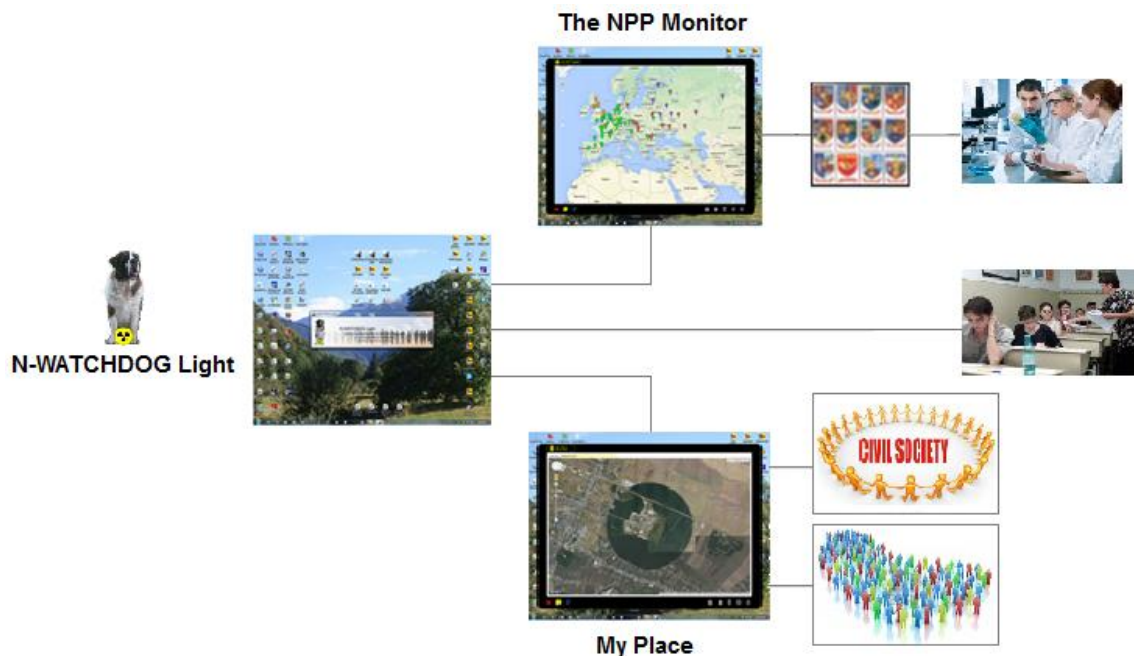


Fig. 2. N-WATCHDOG Light: logo, module executabile, clienti potentiali (v.Fig.1).

Logo-ul N-WATCHDOG Light dirijeaza utilizatorul spre unul din cele doua module:

- **The NPP Bulletin** care, la alegerea (*click*) unui obiectiv de interes de pe harta interactiva a tuturor centralelor nucleare electrice de pe Glob (NPP – *Nuclear Power Plants*) lanseaza un proces de evaluare radiologica (*radiological assessment*) a zonei de influenta a centralei, inteleasa ca teritoriu in care dozele de radiatie rezultate din expunerea la pasajul emisiilor atmosferice radioactive sub actiunea factorilor meteorologici (vant, stabilitate atmosferica si precipitatii) depasesc o valoare de referinta prestabilita. Si
- **My Place – The Risk Here and Now**, modul de calcul care – urmare indicarii de catre utilizator a unei localitati de pe Glob (locul unde se afla, sau se va afla in urmatoarele 8-72 ore) – identifica automat cea mai apropiata centrala nucleare electrice si executa o evaluare a zonei de influenta, raportand in termeni inteligibili, bazati pe simple comparatii, situatia radiologica la care utilizatorul se (va) expune.

3. Arhitectura N-WATCHDOG Light

Dezvoltarea software a versiunii N-WATCHDOG Light a urmat preceptele MVC (*Model-View-Controller*) in sensul indicat in Raportul Tehnic #2 al etapei (Figura 3).

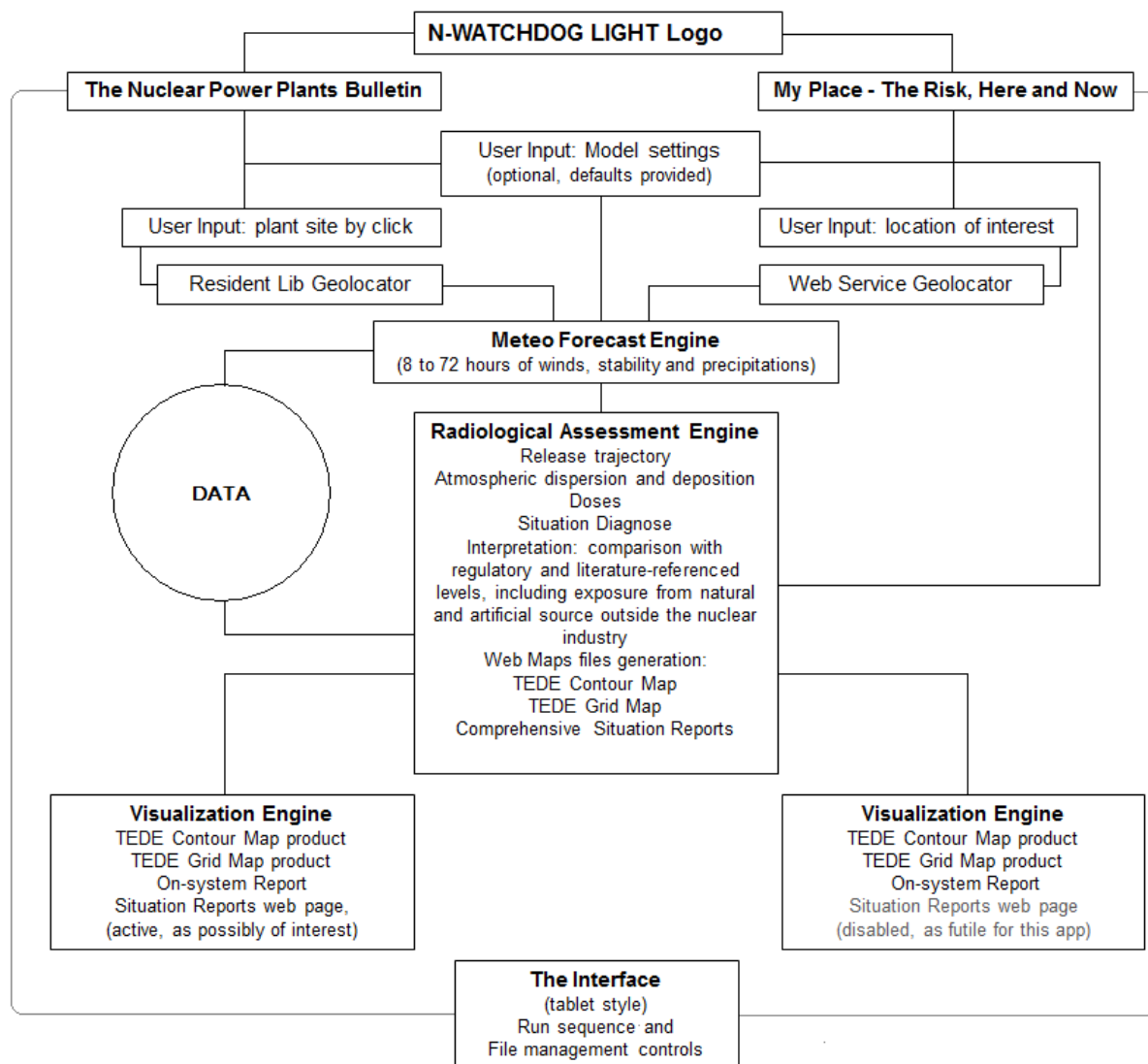


Fig. 3. Arhitectura N-WATCHDOG Light

Cu exceptia solutiei de input al cerintei utilizatorului ambele module, *NPP Bulletin* si *My Place* impart aceleasi masini meteorologice, de evaluare radiologica si de vizualizare – aceasta din urma fiind doar setata diferit spre a oferi servicii conforme cu vocatia modulelor (Fig. 2).

4. Particularitati

Realizarea versiunii *light-weight* a N-WATCHDOG a necesitat abtinerea de la integrarea unei masini de harta tip canvas-raster, descrisa in Raportul Tehnic #2 – si care va constitui o componenta semnificativa a platformei integrale ce va asigura executarea de analize radiologice si de vulnerabilitate *independente de resurse web*, bazate in intregime pe resursele DEM rezidente ale sistemului – o calitate deosebit de necesara in conditii de indisponibilitate Internet (de asteptat in conditii de crize severe). S-a creat astfel posibilitatea dispensarii de includerea in librariile de date a hartilor digitale globale SRTM 90 sau SRTM

30 si ETOPO 1 ce ar ocupa spatii de hard disk de ordinul zecilor de GigaByte – o solutie improprie genului de hardware si aplicatie urmarit.

Totodata, tinand seama de raza de adresabilitate limitata a produselor (v. Figurile 1 si 2), s-a renuntat la abordarea aspectului *vulnerabilitate* – ce ar necesita clarificari teoretice fastidioase pentru utilizatorii-tinta – asigurandu-se in schimb concentrarea pe aspectele radiologice, ce au retinut intotdeauna cu precadere interesul general fata de Nuclear.

Aceste limitari voluntare, ce negociaza un plus de aplicabilitate contra unui minus de complexitate si rigoare, recomanda N-WATCHDOG Light drept un produs ‘de consum’, destinat unei lumi atasate de hardware informatic mobil – laptopuri, tablete si telefoane ‘inteligente’, pentru care conectatarea la Internet a devenit o necesitate zilnica si un reflex.

De altfel, spre a sublinia nivelul (relativ) ‘popular’ al versiunii, interfețele modulelor N-WATCHDOG Light mimeaza aparenta unor tablete, folosind in locul menu-urilor avute in vedere pentru platforma integrala, icoane active (*bmp-buttons*) integrate in grafica de ecran (v. ANEXA). Se atrage atentia asupra faptului ca, in versiunea PoC, pseudo-tabletele *nu* sunt programate in limbajele proprii sistemelor de operare ale unor asemenea facilitati reale (Android/Java, Windows-Mobile/C++, .Net, iOS/Objective C, Symbian/C++ etc.), ci in limbajele ‘off-road’ descrise in Raportul Tehnic #2 (LibertyBasic, RunBasic), cu *patch-uri* HTML5 si JavaScript, realizarea unor versiuni autentice pentru tablete sau *smartphones* putand constitui un obiectiv de perspectiva, post-Proiect.

Se apreciaza ca masinile executive realizate in cadrul acestei activitati se vor dovedi nemijlocit-utile ca referinta in dezvoltarea, in cadrul urmatoarei Activitati a Proiectului, a facilitatilor software propuse pentru platforma integrala N-WATCHDOG, ce va adresa nivelele superioare de exigenta ale utilizatorilor.

N-WATCHDOG Light ruleaza pe facilitati de calcul necesitand urmatoarele resurse:

Sistemul: Desktop sau laptop computer.

Memorie RAM : minimum 2 GB, preferabil 4 GB sau mai mare.

Hard disk : minimum 2 GB, sau de capacitate superioara.

Porturi :USB 2 sau 3 – numai pentru instalare de pe mediu extern.

Display : minimum 1024x768, preferabil de rezolutie superioara.

Retea : Orice tip recent de placa.

OS: MS Windows 7 sau 8.

Conexiune : Internet *broadband*.

Browsere : compatibile HTML5 si JavaScript.

In ordinea preferintei: Google Chrome; Opera;
Safari (Windows); IE9 sau superior (complet functionale
Google Maps, dar cu limitari in redarea outputului Google
Earth Plugin in context HTML5)

Software extern: Google Earth Plugin instalat.

Produsul este functional si demonstrabil la cerere, pe calculatoarele IFIN-HH/DFVM.

5. Moduri de operare in N-WATCHDOG Light

Intr-o secventa de operare de rutina, utilizatorul N-WATCHDOG-Light incepe prin a identifica

- o centrala nuclearoelectrica de interes – in modulul *NPP Bulletin* (Figura 4); sau
- o localitate de interes privind expunerea la radiatii – in modulul *My Place* (Figura 5).

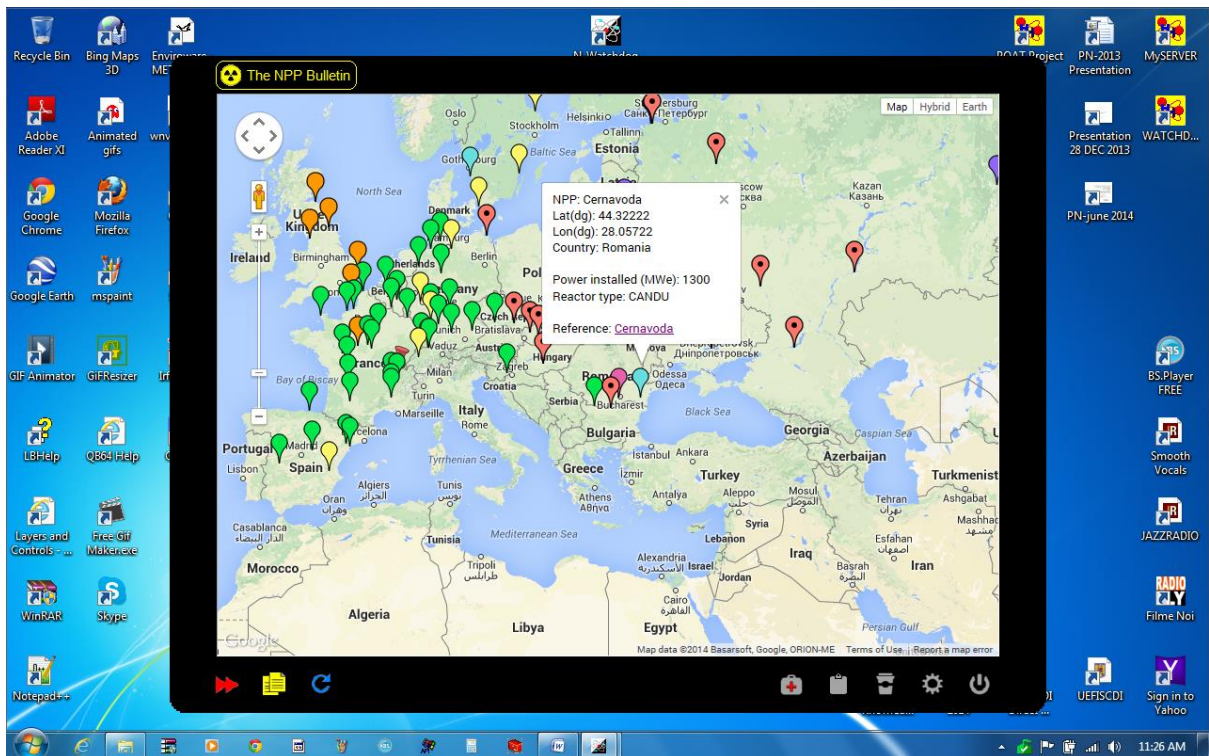


Fig. 4. Identificarea unei centrale nuclearelectrice de interes, in NPP Bulletin.

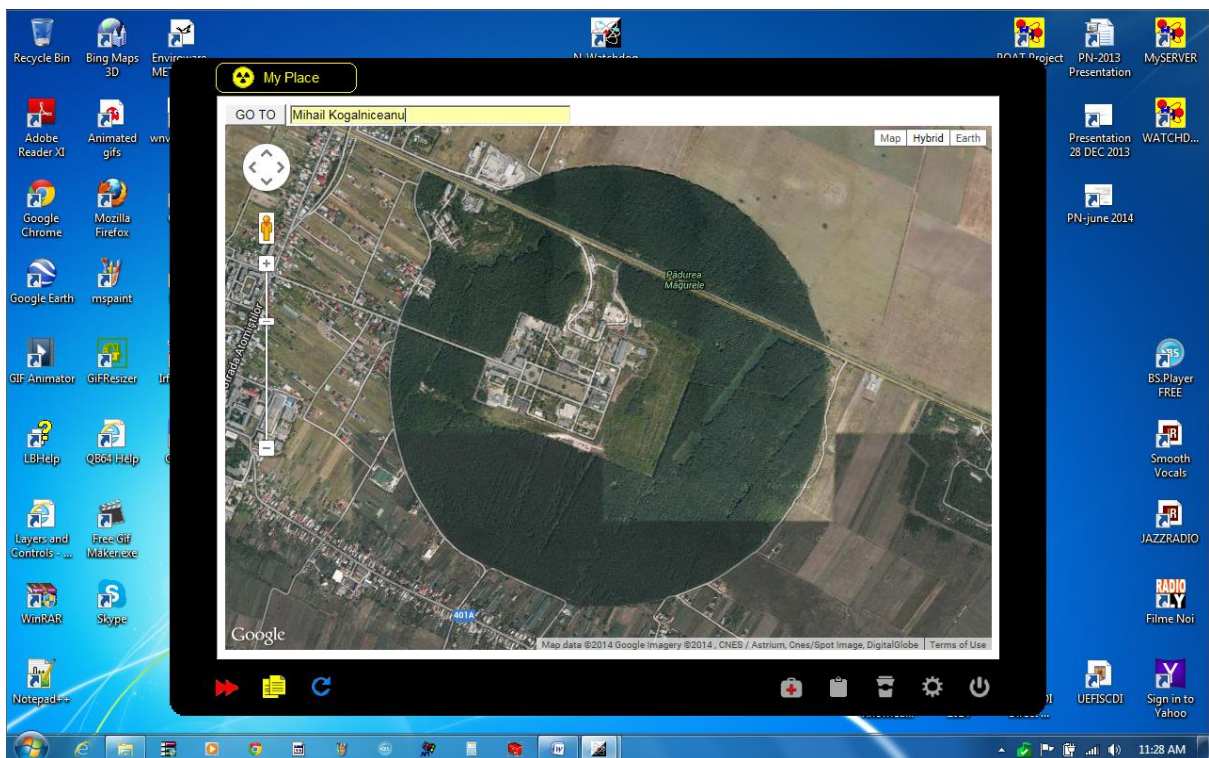


Fig. 5. Identificarea unei localitati in My Place: utilizatorul introduce locatia dorita in caseta 'GO TO'.

Progresand in secventa prin activarea iconei 'Run' (sagetile rosii), utilizatorul

- are optiunea de a consulta o descriere a centralei (*NPP Bulletin*, Figura 6); sau
- navigheaza automat la locatia pe care a indicat-o, marcand (*click*) pe harta interactiva un anumit punct de referinta (*My Place*, Figura 7).

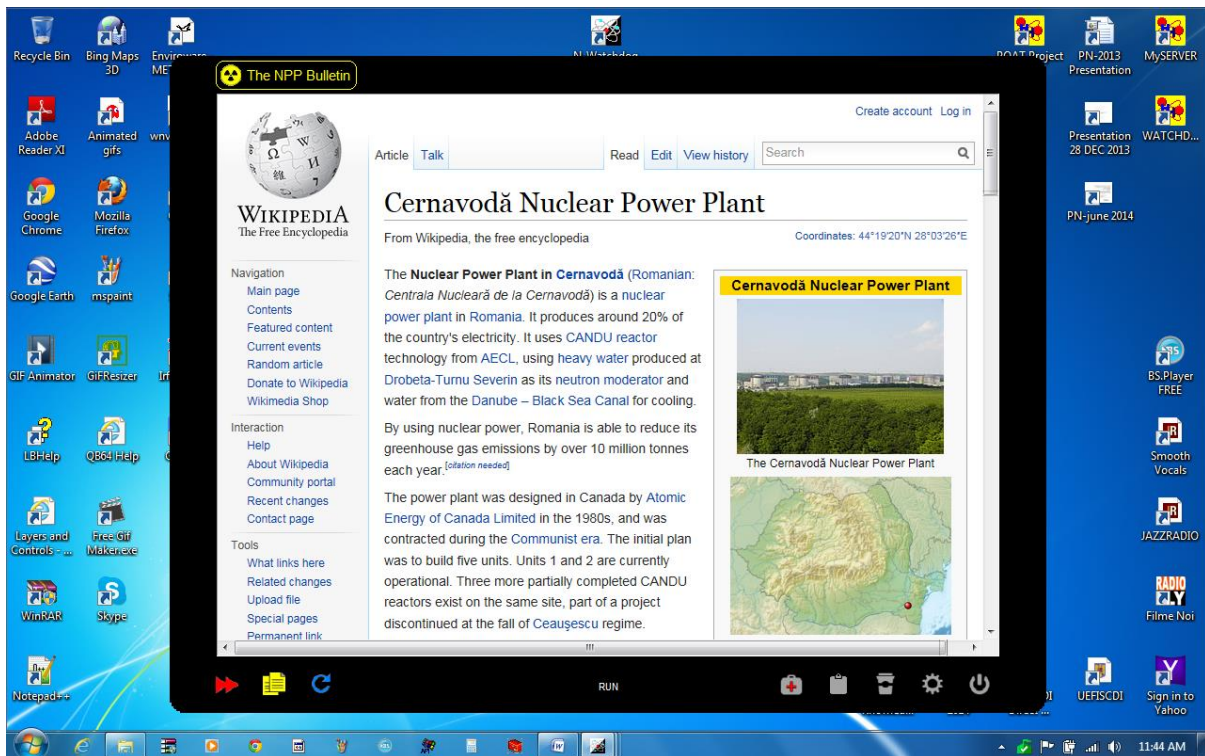


Fig. 6. Descrierea obiectivului, in My Place si, optional, in NPP Bulletin.

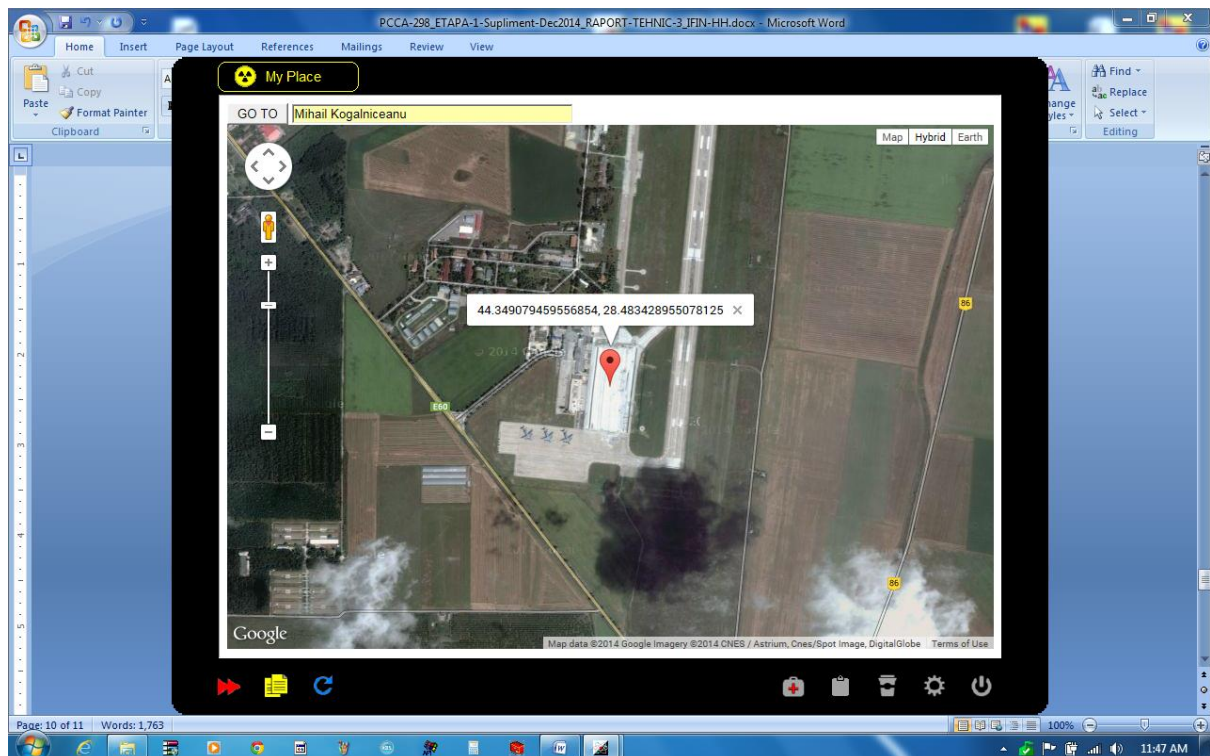


Fig. 7. Navigare automata la localitatea de interes si marcarea unui punct de referinta, in My Place.

In pasul urmator, utilizatorul *MyPlace* primeste automat in display descrierea celei mai apropiate centrale nucleare electrice fata de locatia de interes indicata (se aminteste ca *My Place* este dedicat utilizatorilor cu cea mai sumara familiarizare cu domeniul), in timp ce pentru utilizatorul *NPP-Bulletin* codul a lansat deja masina meteorologica ce asigura datele

de prognoza necesare evaluarii, de catre masina radiologica, a expunerii populatiei din ceea ce va constitui zona de influenta a centralei in intervalul de prognoza presetat.

Din acest punct cele doua module evolueaza similar la interfata (Figura 8), oferind utilizatorului un contor de monitorizare explicativa a proceselor de calcul ce pot dura, in functie de resursele sistemului, 1-2 minute. In acest interval utilizatorul poate manipula harta *Google Maps/Earth* afisata, trecand din modul 'Hybrid' (default), in mod 'Map' sau 'Earth' – daca sistemul are instalat si este compatibil cu *Goggle Earth Plugin*, familiarizandu-se cu ambianta centralei nucleareoelectrice vizate (Figura 9), inclusiv in mod *Street Map*.

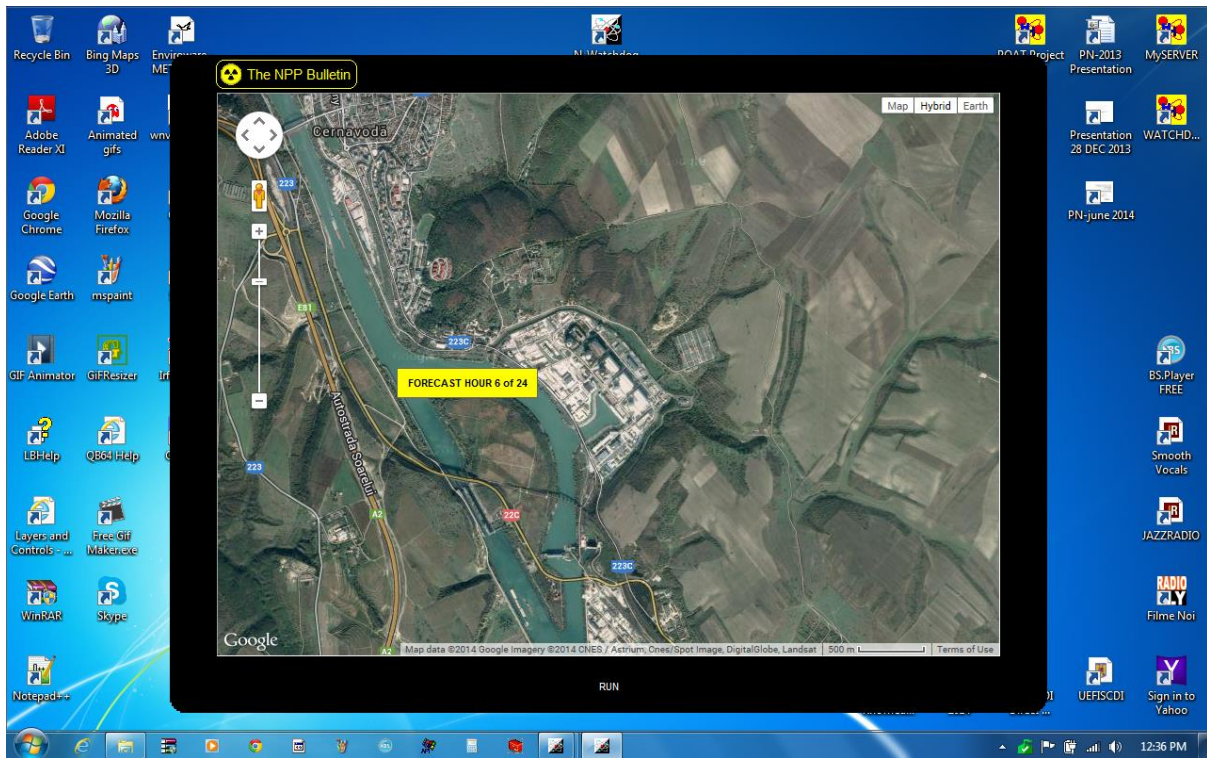


Fig. 8. Aspect al interfetei, in faza de rulare a masinii meteorologice.

Calculule, ce sunt executate de cod in *background* difera doar in partea finala, de organizare a outputului – zona in care *My Place* determina, in afara zonei totale de influenta si situatia radiologica particulara la nivelul localitatii-tinta, indicata in input de utilizator, careia ii dedica un marker Google special, cu informatiile corespunzatoare: markerul 'Camping', daca locatia se afla in afara zonei de influenta; sau markerul 'Warning', daca locatia se afla in zona de influenta a centralei.

Rezultatul prompt al unei evaluari cuprinde, la interfețele ambelor module:

- Harta interactiva a zonei de influenta a centralei nucleareoelectrice vizate, in contururi de izodoze TEDE (*Total Effective Dose Equivalent* – Doza echivalenta efectiva totala, in miliSivert, mSv) – apreciata ca cea mai elocventa expresie a expunerii la radiatii, direct relevanta in determinarea oportunitatii unor eventuale masuri de interventie ca adapostirea, evacuarea sau administrarea de iod stabil la persoane din populatie.
- O caseta de text, cuprinzand sumarul complet Input/Output al datelor radiologice, insotit de elemente de comparare (a) cu nivelele reglementate; si (b) cu date din literatura privind iradierea naturala si artificiala din alte surse decat industria nucleara, care sa faca posibila intelegerea rezultatelor fara apel la cunostinte de specialitate, prin simpla comparare a numerelor.

Un exemplu de interfata redand un rezultat prompt se prezinta in Figura 10.

A



B

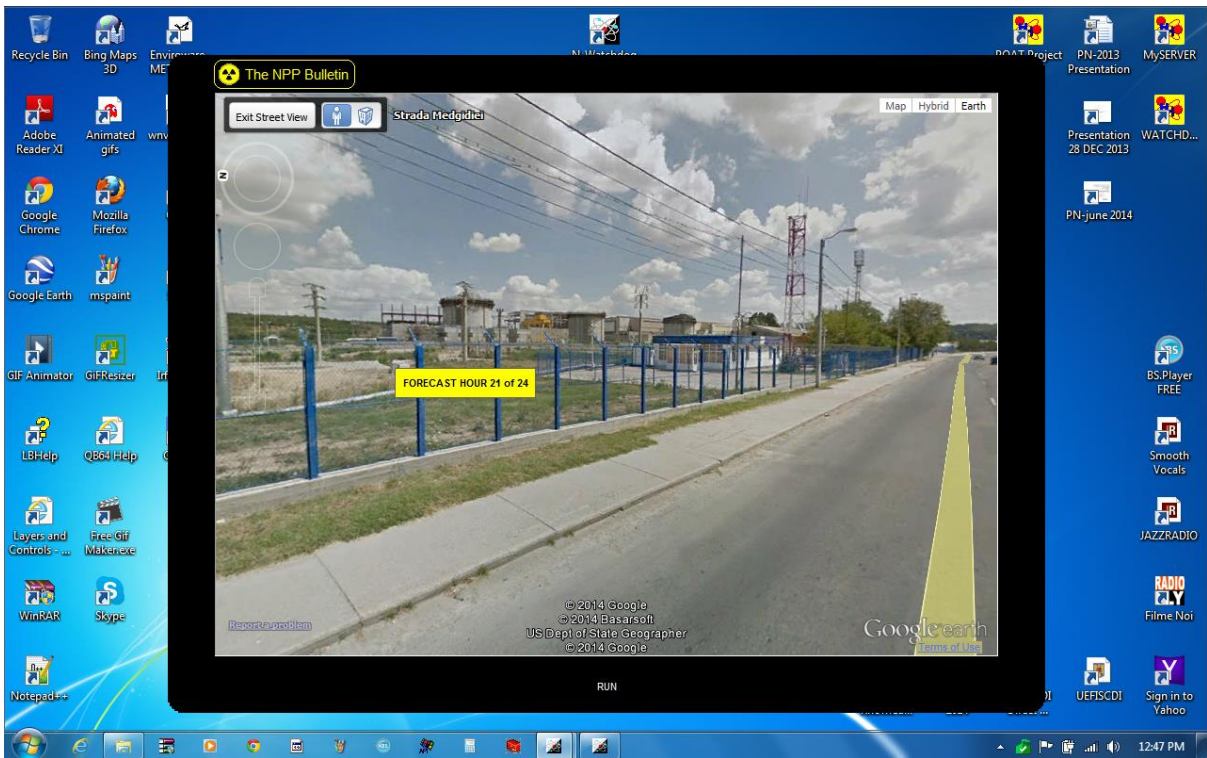


Fig. 9. Aspecte ale interfeței N-WATCHDOG Light: A - vedere *Google Earth Plugin*, în faza de rulare a mașinii radiologice; B – *Street View*, în faza de rulare a mașinii meteorologice.

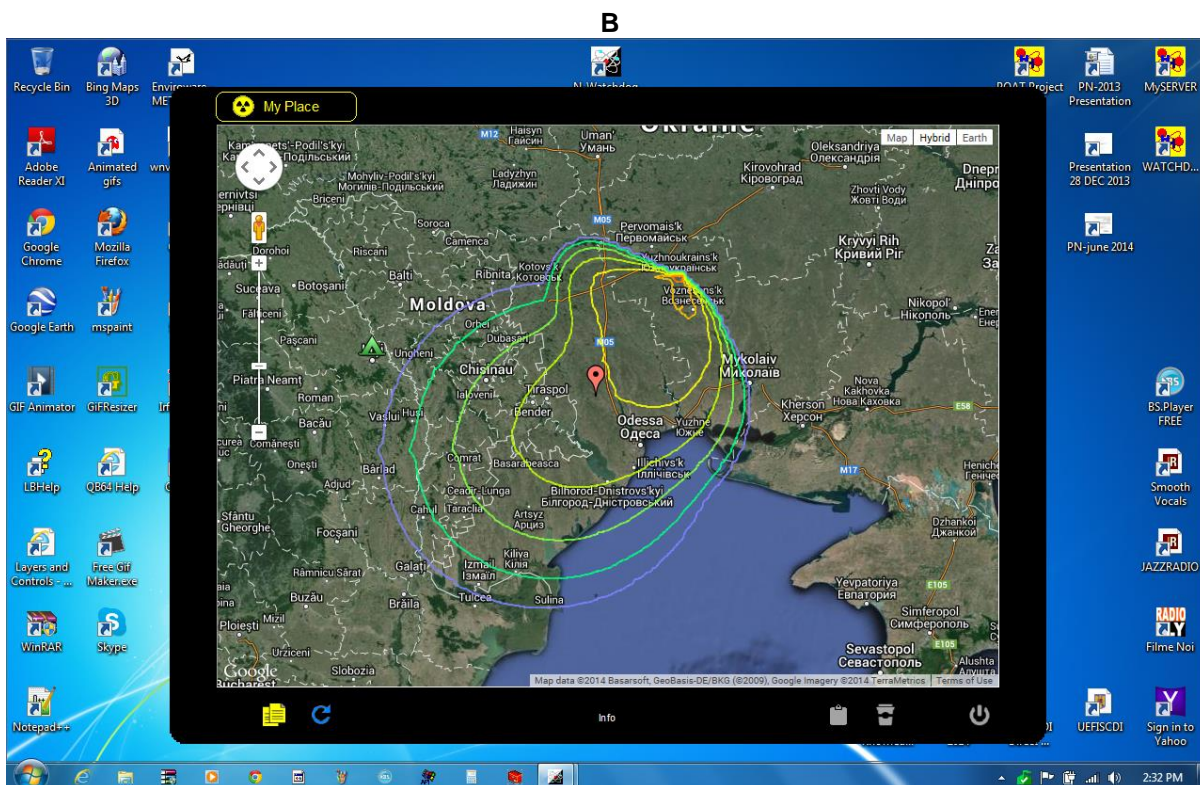
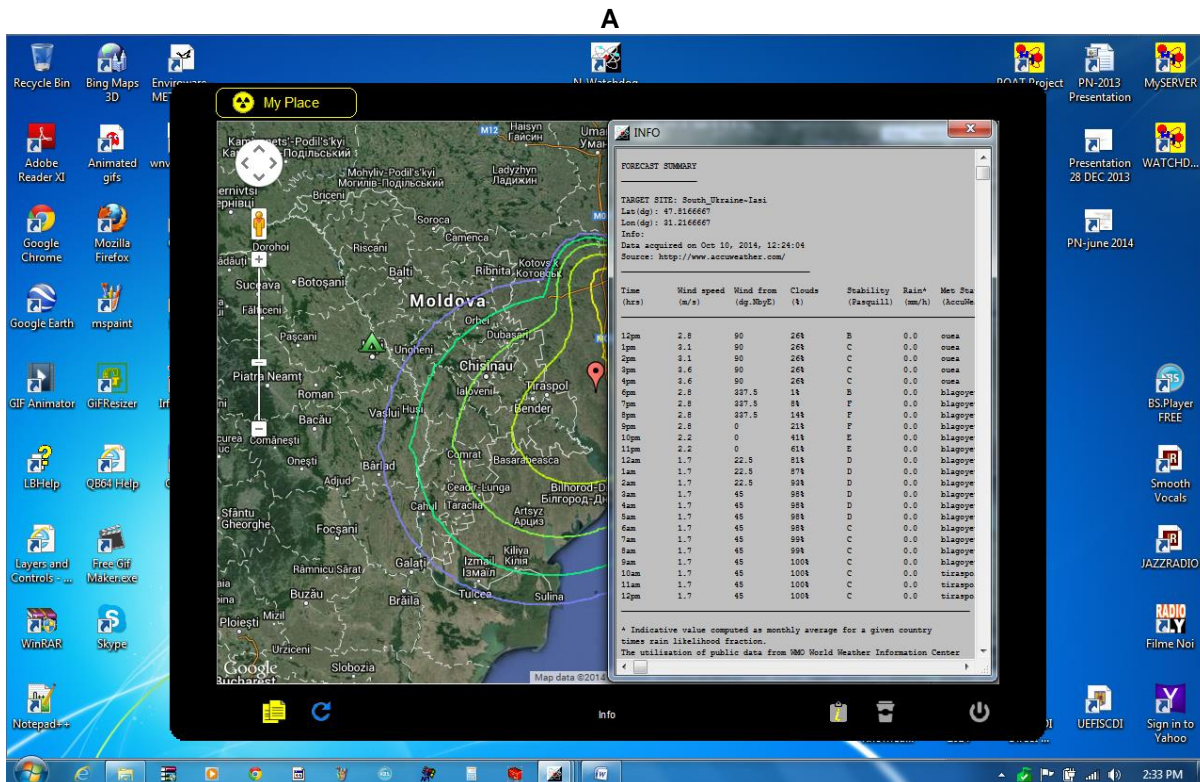


Fig. 10. Interfața unui rezultat prompt al *My Place*. Locația de interes pentru utilizator: Iasi, România (marker de 'Camping', verde, indicând faptul că localitatea se află în afara zonei de influență, în condițiile meteorologice pe perioada de prognoza). Centrala nuclearelectrică detectată de cod ca cea mai apropiată: Ucraina Sud. A – Harta și fișierul I/O de evaluare. B – Harta, cu caseta de text minimizată. Codurile de culoare indicând valorile pe izodozele TEDE se obțin prin *click* pe markerul roșu, central.

Rezultatul complet al unei evaluari se obtine prin activarea icoanei 'Open' (a doua din stanga, in galben, pe 'rama' inferioara a 'tabletei'). Un click pe icoana deschide o lista de rezultate, identificabile prin numele locatiei cercetate, numele centralei proxime si data/ora evaluarii (Figura 11).

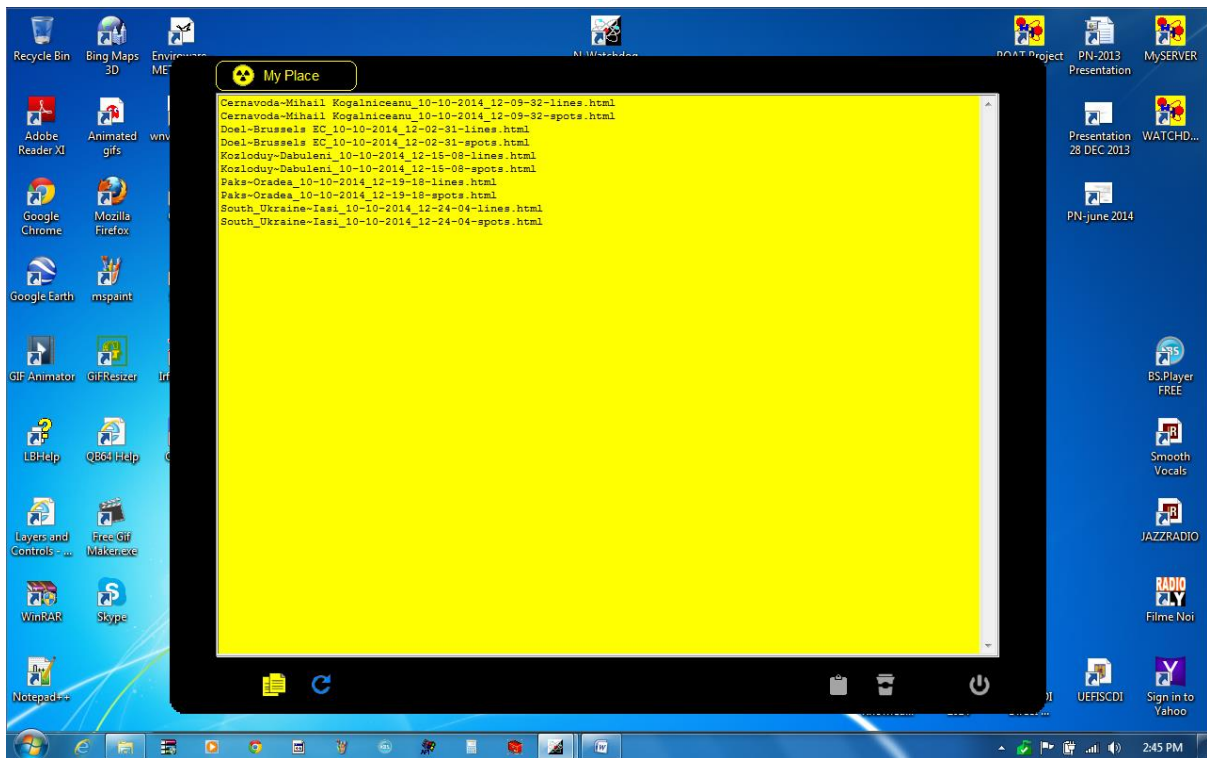


Fig. 11. Lista de rezultate, in My Place.



Fig. 12. Harta-grid a zonei de influenta, in My Place.

My Place ofera, pentru fiecare caz analizat, doua tipuri de harti: harta de izodoze TEDE conosciuta din interfata prompta (Figura 10); si harta gridului de doze al zonei de influenta, interogabila la nivelul fiecarui nod (Figura 12). Harta-grid permite aflarea situatiei radiologice virtualmente in orice locatie din interiorul zonei de influenta, prin alegerea celui mai apropiat nod de locatie respectiva sau, la rigoare, ca medie a valorilor din nodurile celei de grid ce contine locatie.

La acestea, *NPP Bulletin*, ce adreseaza prezumptiv un public mai informat (v.Figura 3) dispune si de un al treilea articol de caz: Raportul de Situatie (*SitRep*), realizat automat in *runtime* si constand dintr-un fisier .html care articuleaza principalele piese informative ale unei sesiuni de evaluare: descrierea centralei nucleare; fisierul complet Input/Output; harta de izodoze TEDE; si harta-grid, ambele interactive. Figura 13 reda, pe fragmente, scrollul unui *SitRep*.

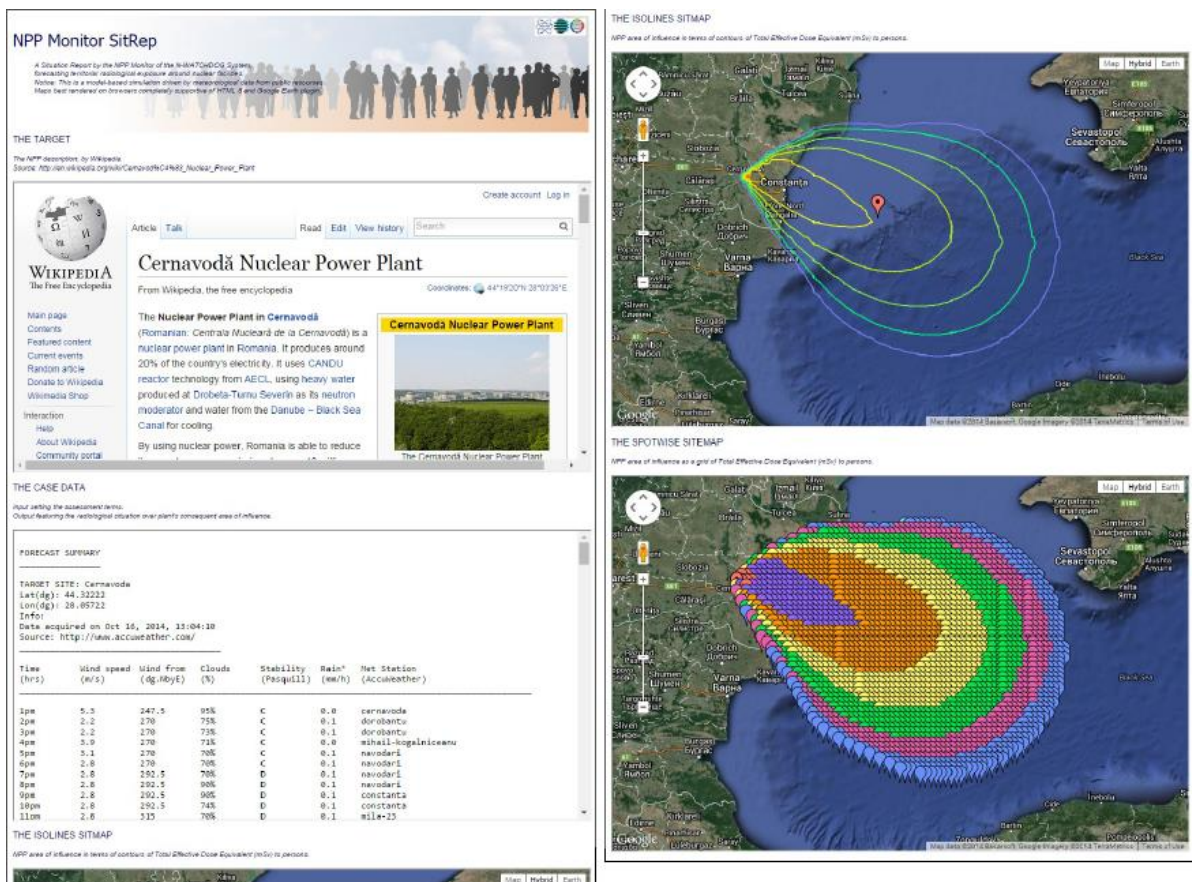


Fig.13. Raport de Situatie (*Situation Report - SitRep*), in *NPP Bulletin*. La interfata fragmentele formeaza un scroll unic.

Dupa cum s-a aratat, *Raportul Input/Output* insoteste invariabil toate articolele de raportare mentionate. Un exemplu este redat in tabelul 1.

Un text *SitRep* contine atat informatie specioasa, adresata de exemplu unui expert care este interesat de *metoda*, dar – asa cum s-a aratat - si informatie ‘populara’, in termeni de valori efective la locul de interes comparate ca simple numere cu valori relevante, de reglementare sau orientare. Paragrafele de interes ‘popular’ sunt marcate in tabel.

Tabelul 1. Exemplu de Raport Input/Output.

FORECAST SUMMARY						
TARGET SITE: Kozloduy-Dabuleni						
Lat (dg): 43.74611						
Lon (dg): 23.77056						
Info:						
Data acquired on Oct 10, 2014, 12:15:07						
Source: http://www.accuweather.com/						
Time (hrs)	Wind speed (m/s)	Wind from (dg.NbyE)	Clouds (%)	Stability (Pasquill)	Rain* (mm/h)	Met Station (AccuWeather)
12pm	2.2	90	31%	B	0.0	dabuleni
1pm	2.2	67.5	38%	B	0.0	catanele-noi
2pm	2.2	67.5	10%	B	0.0	catanele-noi
3pm	2.2	67.5	10%	B	0.0	catanele-noi
4pm	2.2	67.5	10%	B	0.0	catanele-noi
5pm	1.7	67.5	10%	B	0.0	catanele-noi
6pm	1.7	67.5	1%	B	0.0	poiana-mare
7pm	1.7	67.5	1%	F	0.0	poiana-mare
8pm	1.4	90	11%	F	0.0	poiana-mare
9pm	1.7	90	11%	F	0.0	poiana-mare
10pm	1.7	90	11%	F	0.0	poiana-mare
11pm	1.7	67.5	11%	F	0.0	poiana-mare
12am	1.7	67.5	13%	F	0.0	poiana-mare
1am	1.7	67.5	11%	F	0.0	calafat
2am	1.7	67.5	11%	F	0.0	calafat
3am	1.7	67.5	11%	F	0.0	calafat
4am	1.4	67.5	11%	F	0.0	nis
5am	1.4	45	11%	F	0.0	nis
6am	1.4	45	11%	B	0.0	nis
7am	1.4	45	11%	B	0.0	nis
8am	1.4	67.5	17%	B	0.0	nis
9am	1.4	67.5	20%	B	0.0	nis
10am	1.4	67.5	14%	B	0.0	nis
11am	1.4	67.5	7%	B	0.0	nis

* Indicative value computed as monthly average for a given country times rain likelihood fraction.
 The utilization of public data from WMO World Weather Information Center (<http://worldweather.wmo.int/>) is gratefully acknowledged.

DISPERSION DATA

Initial (building wake) Horizontal Standard Deviation (m): +str\$(sigmay0)
 Initial (building wake) Vertical Standard Deviation (m): +str\$(sigmaz0)

Time-dependent dispersion coefficients (Doury).

Time-range (s)	Ah	Kh	Av	Kv
----------------	----	----	----	----

Strongest Diffusion (A-Pasquill)

0	0.405	0.859	0.420	0.814	s1
240	0.135	1.130	1.000	0.685	s2
3280	0.135	1.130	20.00	0.500	s3
97000	0.463	1.000	20.00	0.500	s4
508000	6.500	0.824	20.00	0.500	s5
1300000	200000	0.500	20.00	0.500	s6

Weakest Diffusion (F-Pasquill)

0	0.405	0.859	0.200	0.500	w1
240	0.135	1.130	0.200	0.500	w2
3280	0.135	1.130	0.200	0.500	w3
97000	0.463	1.000	0.200	0.500	w4
508000	6.500	0.824	0.200	0.500	w5
1300000	200000	0.500	0.200	0.500	w6

Stability ()	Wind shear (mAG)	Inversion Cap (dd)	Sigma-Theta
------------------	---------------------	-----------------------	-------------

A	0.07	1600	25	kA
B	0.13	1200	20	kB
C	0.21	800	15	kC
D	0.34	560	10	kD
E	0.44	320	5	kE
F	0.44	200	2.5	kF

MATERIAL DATA

Carrier type	Vdry	aRain	bRain
--------------	------	-------	-------

```

Aerosol      0.0010  0.0000800  0.8
I2           0.0100  0.0000800  0.6
CH3I        0.0005  0.0000008  0.6
Noble-gases 0.0000  0.0000000  0.0

```

Iodine form (1-I2, 2-CH3I): 1

WORKING ASSUMPTIONS

Adjust defaults as deemed appropriate,
this including the dispersion coefficients

Release duration (0.3 to 24 hrs): 24
Release height (mAG): 30
Puff rise (m): 0

Ground reflection fraction (0-1): 1
Inversion lid reflection fraction (0-1): 1

PWR REFERENCE MIX

Build mix by

- (i) discarding unnecessary lines,
- (ii) entering the appropriate values for nuclide 'Activity' ; and, if appropriate,
- (iii) adjusting the dose conversion factors.

NUCLIDE	ACTIVITY	Halflife	DCF _{Fe,50}	DCF _{bone}	DCF _{lung}	DCF _{thyd}	DCF _{gi}	DCF _{ai}
.	(kBq in 1 hr)	(d)	(mSv/h) / (kBq/m3)	(mSv/h) / (kBq/m3)	(mSv/h) / (kBq/m3)	(mSv/h) / (kBq/m3)	(mSv/h) / (kBq/m2)	(mSv/h) / (kBq/m3)
H-3	13054765.8	4.5e3	5.40e-5	2.58e-6	2.58e-6	0.00	0.00	0.00
Nobles	2.10615147e8	3.92e2	2.95e-7	0.00	0.00	0.00	0.00	8.31e-5
I-131	2490.84931	8e0	8.88e-3	2.38e-5	5.66e-4	1.80e-1	1.31e-6	6.08e-5
Particulates	4020.86787	6.8e1	1.44e-3	3.86e-5	6.96e-4	1.21e-2	4.85e-6	2.33e-4

Notes:

- 1. Activities inferred from Paul G. Voillequé P.G., 'Radionuclide Source Terms'.
. In Till J.E., Grogan H.A (2008), p.46 Table 2.2:

Reactor type (TBq per GW yr)	Normalized release rates (GBq per GW yr)			Normalized release rates		
	1985-89	1990-94	1995-97	1985-89	1990-94	1995-97

Noble gases		131I					
PWR	81	27	13	0.93	0.33	0.17	
BWR	290	354	171	1.8	0.81	0.33	
HWR	191	2.050	252	0.19	0.35	0.11	
GCR	2.150	1.560	1.240	1.4	1.4	0.42	
LWGR	2.000	1.720	465	14	6.8	6.9	
FBR	150	380	209	0	0	0	

Tritium (3H)		Particulate radionuclides					
PWR	2.8	2.3	2.4	2.0	0.18	0.13	
BWR	2.5	0.94	0.86	9.1	178	351	
HWR	480	650	329	0.23	0.051	0.048	
GCR	9.0	4.7	3.9	0.68	0.30	0.17	
LWGR	26	26	26	12	14	8.4	
FBR	96	49	0	0.19	12	1.0	

2. Halflives and DCFs - averaged by categories with weights in column 2 below.
. Equal weights assumed for noble gases.
. Weights for I-131 and particulates inferred from McKenna T., Trefethen J. et al. (1995),
. RTM-95 Response Technical Manual. Vol.2, p...., Table... U.S.NRC, Washington DC.

NUCLIDE	WEIGHT in category	Halflife (d)	DCF _{Fe,50} (mSv/h)/ (kBq/m3)	DCF _{bone} (mSv/h)/ (kBq/m3)	DCF _{lung} (mSv/h)/ (kBq/m3)	DCF _{thyd} (mSv/h)/ (kBq/m3)	DCF _{gi} (mSv/h)/ (kBq/m2)	DCF _{fai} (mSv/h)/ (kBq/m3)
H-3	1.0	4.5e03	5.40e-05	2.58e-06	2.58e-06	0.00e00	0.00e00	0.00e00
Noble gases								
Kr-85	1.0	3.9e03	1.98e-07	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	9.17e-07
Kr-85m	1.0	1.9e-01	1.26e-07	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	2.46e-05
Kr-87	1.0	5.3e-02	4.22e-07	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	1.42e-04
Kr-88	1.0	1.2e-01	1.01e-06	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	3.50e-4
Xe-131m	1.0	1.2e01	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	1.33e-06
Xe-133	1.0	5.2e00	5.19e-07	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	5.00e-06
Xe-133m	1.0	2.2e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	4.58e-06
Xe-135	1.0	3.8e-01	6.81e-07	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	4.00e-05
Xe-135m	1.0	1.1e-02	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	6.67e-05
Xe-138	1.0	9.8e-03	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	0.00e00	1.96e-04

I-131	24.2e00	8.0e00	8.88e-03	2.38e-05	5.66e-04	1.80e-01	1.31e-06	6.08e-05
Particulates								

Sr-89	2.4e00	5.1e01	7.32e-03	2.20e-04	3.92e-03	0.00e00	2.47e-07	1.57e-06
Sr-90	1.0e-01	1.1e04	4.32e-02	2.36e-04	3.30e-03	0.00e00	5.90e-09	3.54e-07
Sr-91	2.6e00	4.00e-01	4.92e-04	0.00e00	0.00e00	0.00e00	2.62e-06	1.18e-04
Y-90	0.0	2.70e00	1.80e-03	9.30e-05	4.52e-03	0.00e00	3.96e-07	2.85e-06
Y-91	2.0e-01	5.90e01	1.07e-02	9.90e-05	4.10e-03	0.00e00	2.69e-07	2.24e-06
Zr-95	3.0e-01	6.4e01	5.76e-03	2.05e-04	1.06e-03	0.00e00	2.53e-06	1.21e-04
Nb-95	3.0e-01	3.5e01	1.80e-03	7.00e-05	5.40e-04	0.00e00	2.62e-06	1.26e-04
Mo-99	1.1e00	2.8e00	1.07e-03	1.24e-04	2.04e-03	0.00e00	6.41e-07	2.52e-05
Tc-99m	1.0e00	2.5e-01	2.28e-05	3.62e-06	3.52e-05	0.00e00	4.10e-07	1.89e-05
Ru-103	7.0e-01	3.9e01	2.88e-03	6.10e-05	9.10e-04	0.00e00	1.62e-06	7.49e-05
Ru-105	4.0e-01	1.9e-01	2.04e-04	0.00e00	0.00e00	0.00e00	2.82e-06	1.28e-04
Ru-106	2.0e-01	3.7e02	3.36e-02	2.39e-04	9.80e-03	0.00e00	1.24e-6	3.82e-5
Sb-127	8.0e-01	3.9e00	2.04e-03	0.00e00	0.00e00	0.00e00	2.43e-06	1.12e-04
Sb-129	3.6e00	1.8e-01	2.76e-04	0.00e00	0.00e00	0.00e00	4.93e-06	2.42e-04
Te-127	8.0e-01	3.9e-01	1.56e-04	0.00e00	0.00e00	0.00e00	3.71e-08	1.20e-06
Te-127m	1.0e-01	1.1e02	8.88e-03	1.32e-04	1.57e-03	0.00e00	3.08e-08	4.03e-07
Te-129	3.8e00	4.8e-02	4.44e-05	0.00e00	0.00e00	0.00e00	4.10e-07	1.03e-05
Te-129m	7.0e-01	3.4e01	7.92e-03	2.72e-04	3.92e-03	0.00e00	2.05e-07	5.62e-06
Te-131m	1.6e00	1.3e00	1.13e-03	1.26e-04	1.64e-03	4.33e-02	4.82e-06	2.36e-04
Te-132	14.2e00	3.3e00	2.40e-03	9.90e-05	6.40e-04	3.00e-02	8.89e-06	4.21e-04
I-132	30.4e00	9.6e-02	1.13e-04	1.68e-05	3.24e-04	1.68e-03	7.92e-06	3.78e-04
I-133	49.0e00	8.7e-01	1.80e-03	2.74e-05	8.64e-04	3.36e-02	2.22e-06	9.94e-05
I-134	25.7e00	3.7e-02	5.40e-05	7.32e-06	1.68e-04	3.12e-04	9.11e-06	4.39e-04
I-135	40.2e00	2.8e-01	3.84e-04	2.64e-05	5.18e-04	6.84e-03	5.29e-6	2.71e-4
Cs-134	1.6e00	7.5e02	7.92e-03	2.01e-04	8.20e-04	0.00e00	5.33e-06	2.54e-04
Cs-136	6.0e-01	1.3e01	1.44e-03	2.26e-04	8.10e-04	0.00e00	7.31e-06	3.58e-04
Cs-137	1.0e00	1.1e04	5.52e-03	1.20e-04	8.60e-04	0.00e00	1.98e-06	9.18e-05
Ba-140	5.4e00	1.3e01	6.12e-03	1.54e-04	1.18e-03	0.00e00	6.84e-07	2.91e-05
La-140	4.0e-01	1.7e00	1.32e-03	2.16e-04	2.60e-03	0.00e00	7.78e-06	4.00e-04
Ce-141	1.3e00	3.3e01	3.84e-03	2.21e-05	1.17e-03	0.00e00	2.49e-07	1.12e-05
Ce-144	7.0e-01	2.8e02	4.32e-02	1.02e-04	8.90e-03	0.00e00	6.55e-7	1.23e-5
Np-239	13.8e00	2.4e00	1.12e-03	3.70e-05	1.23e-03	0.00e00	5.54e-07	2.50e-05

Activities scaled by power installed, 1906 MWe,
and release duration, 24 hrs.

AVERAGE DOSES (mSv)
over the exposed area accounted for.

TOTAL EFFECTIVE DOSE EQUIVALENT (TEDE): 0.44129176e-7
TOTAL ACUTE BONE DOSE (TABD): 0.42291544e-7
TOTAL ACUTE LUNG DOSE (TALD): 0.42301175e-7

TOTAL COMMITTED DOSE TO THYROID (TTHD): 0.4340833e-7

POST-RELEASE RADIATION SITUATION DIAGNOSE
by relevant doses

By TEDE: dose inconsequential
By TABD: dose inconsequential
By TALD: dose inconsequential
By TTHD: dose inconsequential

Area-Averaged TEDE/World Nuclear Fuel Cycle Average*: 0.80535745e-1
Area-Averaged TEDE/World Post-Chernobyl Maximum Average (1986)*: 0.40267873e-3
Area-Averaged TEDE/World Total Average*: 0.53512123e-5

* Inferred from the 24-hour release
assuming (over-conservatively) the plant uniformly operating 8760 hours per year
under exactly the same meteo conditions (a near-absurd hypothesis).

RESULTS COMPARED WITH

A. REFERENCE REGULATORY DOSE LEVELS
PAG - Protective Action Guide
mSv - milliSievert.

Doses unnoticeable or inconsequential, TEDE less than 0.01 mSv
1-yr TEDE Constraint for unplanned irradiation to population, Romania: 0.01 mSv
1-yr TEDE Limit to population, from all sources, Romania: 1 mSv
Sheltering TEDE PAG, Romania: 3 mSv
Sheltering TEDE PAG, IAEA: 10 mSv
Evacuation TEDE PAG, Romania: 30 mSv
Evacuation TEDE PAG, IAEA: 50 mSv
Hot Intervention Zone TEDE PAG, Romania: 100 mSv

Sheltering THYD PAG, Romania: 30 mSv
Iodine prophylaxis THYD PAG, IAEA: 100 mSv
Evacuation and Iodine prophylaxis THYD PAG, Romania: 300 mSv
Hypothyroidism in 1 or more years, or 8.0e-3 risk of fatal thy.cancer THYD PAG IAEA: 5000 mSv

Vomiting in 1 day TABD PAG, IAEA: 500 mSv
Death in 1-2 month, or 0.1 risk of fatal cancer, TABD PAG, IAEA: 1000 mSv

Death in 2-12 month, or 0.05 risk of lung cancer, TALD PAG, IAEA: 6000 mSv

B. AVERAGE ANNUAL HUMAN EXPOSURE TO IONIZING RADIATION**,
in millisieverts (mSv)

Radiation source	World [1]	USA [2]	Japan [3]	Remarks
Inhalation of air	1.26	2.28	0.40	mainly from radon, depends on indoor accumulation
Ingestion of food and water	0.29	0.28	0.40	(K-40, C-14, etc.)
Terrestrial radiation from ground	0.48	0.21	0.40	depends on soil and building material
Cosmic radiation from space	0.39	0.33	0.30	depends on altitude
Sub total (natural)	2.40	3.10	1.50	sizeable population groups receive 10-20 mSv
Medical	0.60	3.00	2.30	world-wide figure excludes radiotherapy; US: mostly CT scans and nuclear medicine.
Consumer items	-	0.13	-	cigarettes, air travel, building materials, etc.
Atmospheric nuclear testing	0.005	-	0.01	peak of 0.11 mSv in 1963 and declining since; higher near sites
Occupational exposure	0.005	0.005	0.01	world-wide average to all workers is 0.7 mSv, mostly due to radon in mines; US: mostly due to medical and aviation workers.
Chernobyl accident	0.002	-	0.01	peak of 0.04 mSv in 1986 and declining since; higher near site
Nuclear fuel cycle	0.0002	-	0.001	up to 0.02 mSv near sites; excludes occupational exposure
Other	-	0.003	-	Industrial, security, medical, educational, and research
Sub total (artificial)	0.61	3.14	2.33	
Total	3.01	6.24	3.83	millisievert per year

[1] United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (2008 (published 2010)). Sources and effects of ionizing radiation. New York: United Nations. p. 4. ISBN 978-92-1-142274-0. Retrieved 9 November 2012.

[2] Ionizing radiation exposure of the population of the United States. Bethesda, Md. National Council on Radiation Protection and Measurements. 2009. ISBN 978-0-929600-98-7. NCRP No. 160.

[3] Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology of Japan 'Radiation in environment' retrieved 2011-6-29.

** Compiled by Wikipedia (http://en.wikipedia.org/wiki/Background_radiation)

Conceptul de 'zona de influenta' utilizat in N-WATCHDOG Light in temeiul vocatiei produsului implica termeni sursa corespunzatori *emisiilor normale, tehnologice, acceptate prin proiect*, ale centralelor nucleare, in contrast cu 'zonele de alerta', sau 'de interventie' ce vor constitui tinte predilecte (pe langa zonele de influenta) ale platformei integrale. Cu toate acestea, utilizatorii *Light* au posibilitatea de a scala (a multiplica) activitatile (kBq) indicate de termenul sursa cu factori arbitrari, folosind sectiunea '*Settings*' a interfeței ce contine linia de input '*Source exaggeration factor*', presetata la 1 (emisii normale), sub titlul '4. *YOUR POSTURE CREDIT*'. Clientii anxiosi pe tema Nuclearului au astfel posibilitatea de a constata ca, (a) pentru a atinge nivele de expunere radiologica semnificative pentru sanatate si normalitatea vietii este necesar sa se presupuna emisii de milioane, sau miliarde de ori mai intense decat emisiile normale; si (b) ca in viata cotidiana sunt inerent expusi la iradiere naturala si, ocazional, artificiala dar necesara, la nivele incomparabil mai mari decat cele derivand din existenta si activitatea centralelor nucleareoelectrice si a altor componente ale ciclului combustibililor nucleari (v. Tabelul 1).

6. Concluzie

Activitatea 1.4. marcheaza primul pas in realizarea efectiva a produsului informatic N-WATCHDOG, obiectiv central al Proiectului PCCA. *N-WATCHDOG Light* propune, la nivel de demonstrare (*Proof of Concept*) o versiune de 'categorie usoara' care, dezvoltand elemente de software esentiale in realizarea platformei integrale este dimensionata, pentru inceput, la un minim necesar unei informari suficiente si, in intentie, atragatoare pentru nivelul 'popular', cel mai cuprinzator, al utilizatorilor potential interesati. Modul in care versiunea *Light* a fost realizata – sub imperativul economiei de functiuni si resurse de dezvoltare software necesare – va favoriza si transferul de informatie necesar proiectarii si dezvoltarii, de catre parteneri, a produsului informatic profesional, final – N-WATCHDOG EM, Model Experimental, propus de Proiect.

Cu privire la utilitatea *Light*, se apreciaza ca un contact direct al utilizatorilor cu imaginile si cifrele relevante intr-o ambianta de '*serious gaming*' poate reprezenta o cale considerabil mai obiectiva si mai onesta de a informa publicul, decat simplele pledoarii *pro domo* ale diverselor medii interesate.

Fara indoiala, formatul ales pentru o prezentare autentic 'populara' a rezultatelor poate fi chestionabil – si poate fi imbunatatit prin consultarea specialistilor in comunicare si sondaje in randurile publicului reprezentativ carora aplicatiile le sunt destinate. In context, se apreciaza insa ca exigenta 'simplitatii' trebuie atent temperata de necesitatea de a sugera publicului si faptul ca problematica Nuclearului *nu* este triviala si nu poate fi expediat fara a constientiza complexitatile din spatele formularilor simplificatoare – cum adesea se obisnuieste. In definitiv, atragea atentia Albert Einstein, "Lucrurile trebuie facute cat mai simplu; dar nu *oricat* de simplu" (traducere libera).

Nota: Autorii multumesc Dr. Bogdan I. Vamanu pentru contributia esentiala adusa la solutionarea unor probleme de analiza si dezvoltare IT a N-WATCHDOG PoC – proces in curs de desfasurare. Afilierea curenta a colegului si colaboratorului nostru este *EC Joint Research Centre Ispra, Institute for Energy and Transport*.

REFERINTE

1. Vamanu D.V., Acasandrei V.T. (2014). *Proiectarea Demonstratorului funcțional de concept N-WATCHDOG (PoC). Baza de cunoștințe, modelele, cerințele de date, soluții de implementare IT*. Raport Tehnic #1. PCCA 2014, Etapa I, Contract Nr. 298.
2. Vamanu D.V., Acasandrei V.T. (2014). *Proiectarea Demonstratorului funcțional de concept N-WATCHDOG (PoC). Proiectul Demonstratorului de fezabilitate*. Raport Tehnic #2. PCCA 2014, Etapa I, Contract Nr. 298.

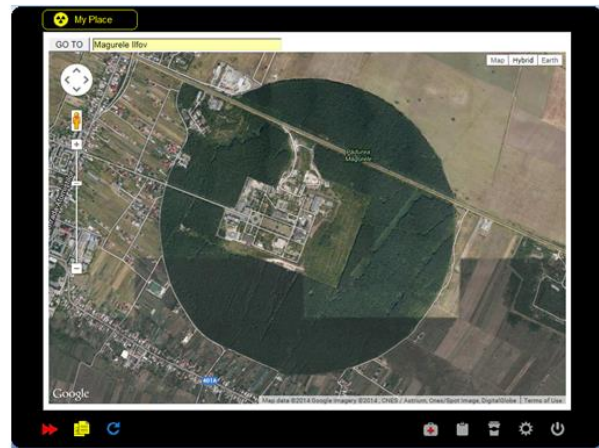
ANEXA 1

A1.1. Comenzile N-WATCHDOG Light

Logo



Comenzi comune *NPP Bulletin* si *My Place*



Run Open Reset

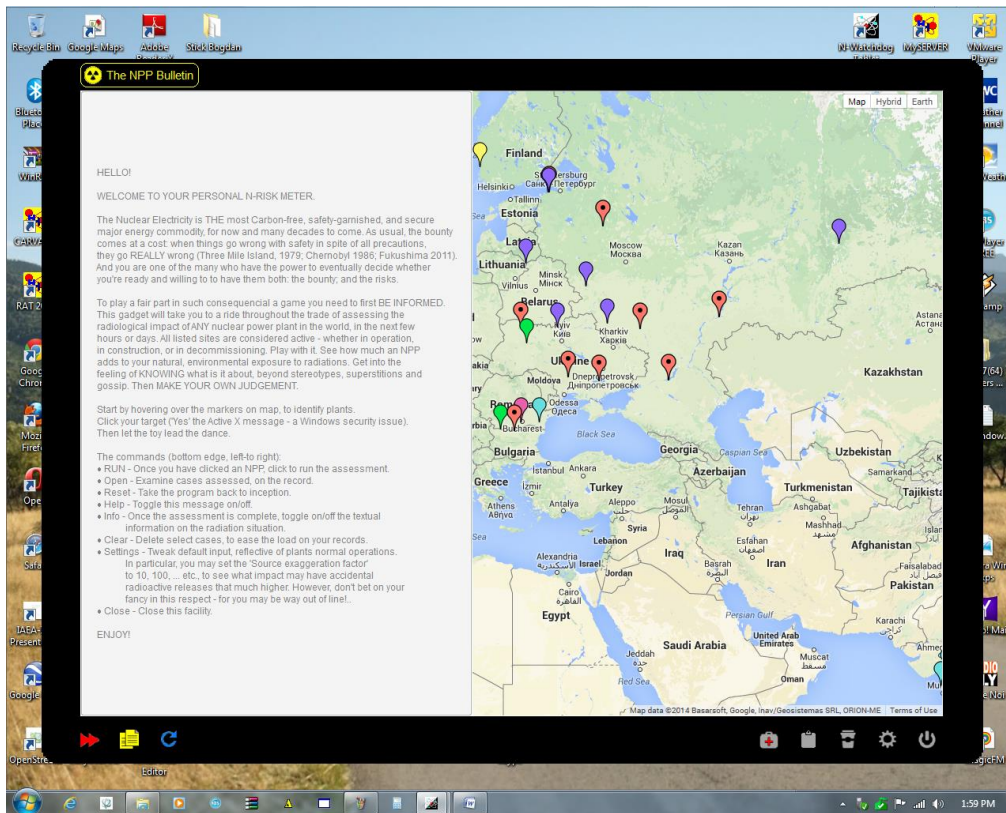
To reset code in view of a new session
To open case files on record, for viewing
After target selection, press it to start and progress into the evaluation process

Help Info Clear Settings Close

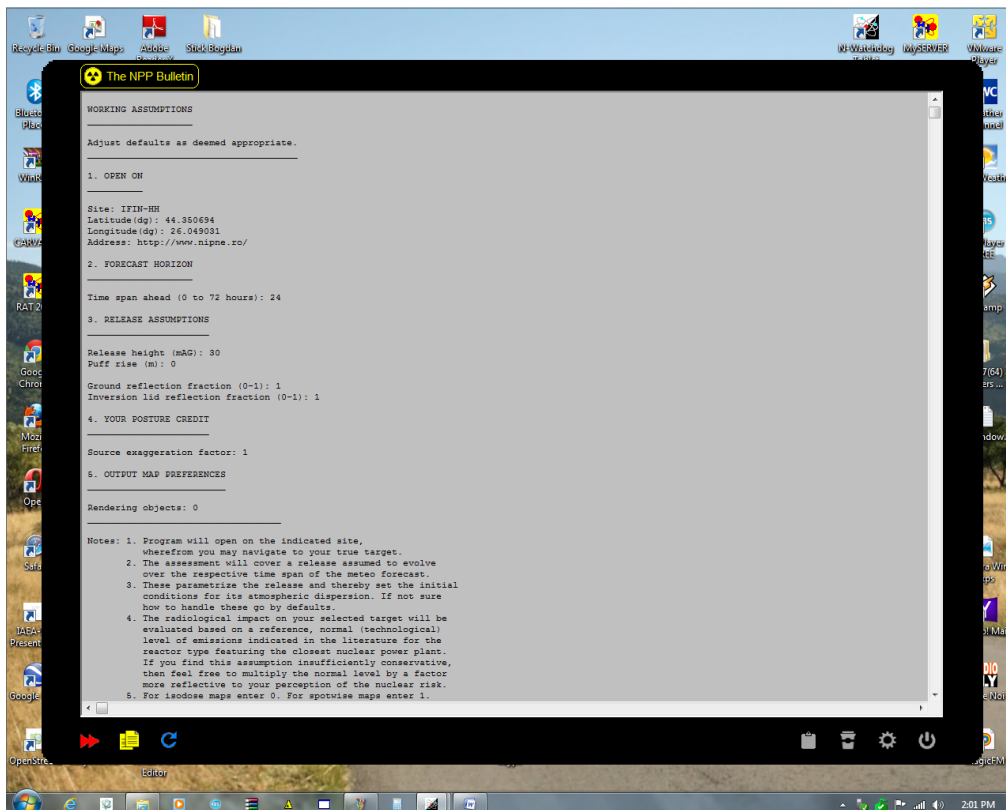
To open the introductory explanation of the code mission
To toggle the text output on/off
To delete case files and make room on record
To set assessment parameters
To close program

A.1.2. Ferestre de serviciu

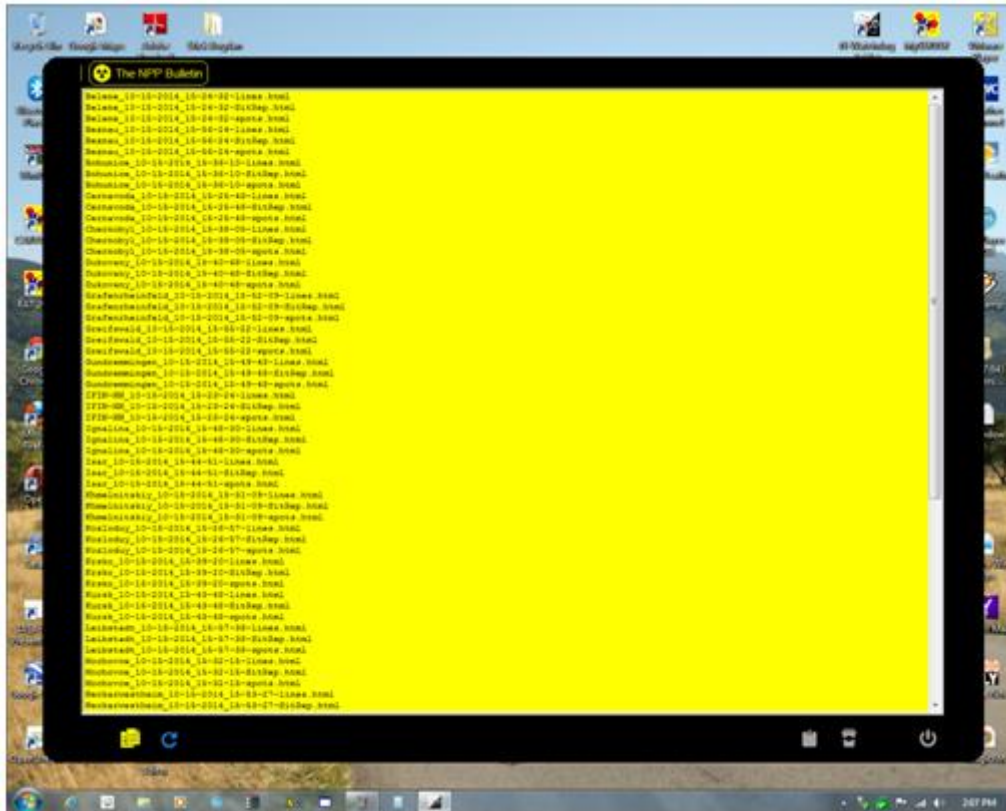
Help, exemplu - NPP Bulletin (folositi 'zoom' pentru a citi).



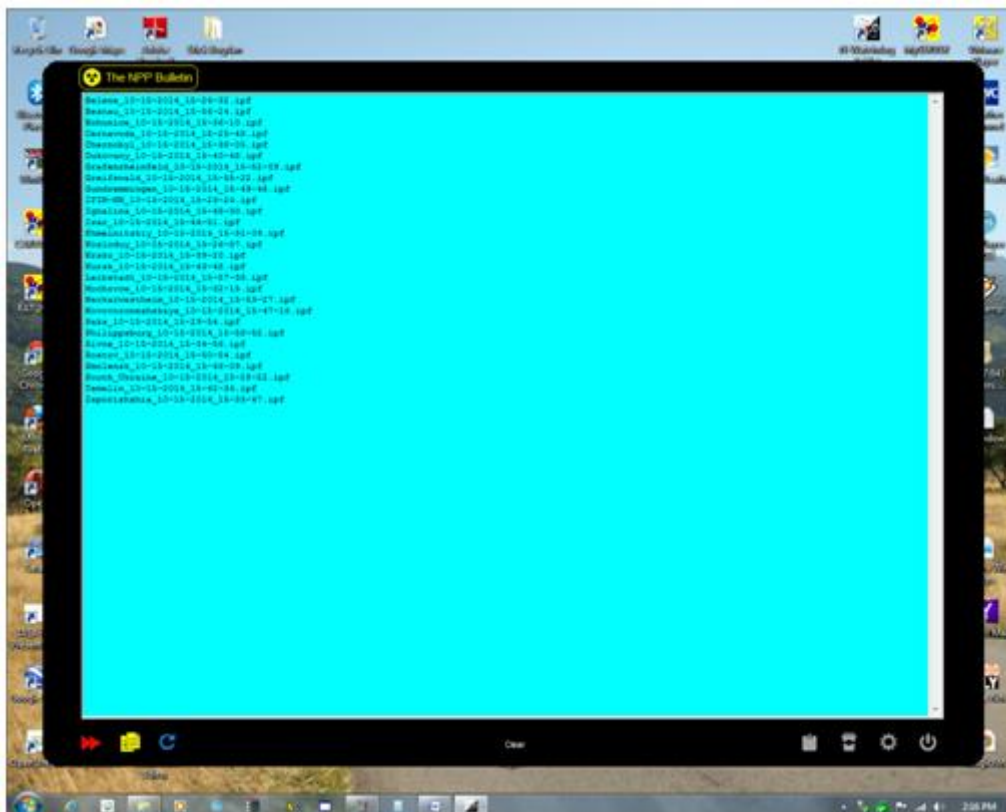
Settings



Open*



Clear*



* 'Open' listeaza si deschide in display oricare din cele trei fisiere ale fiecarui caz: harta de izodoze; harta grid; sau Raportul de Situatie.
'Clear' listeaza cazuri pentru (i) transfer intr-un 'MailBox' al intregului set de fisiere ale unui caz, ce devine un folder exportabil, autonom de sistem; sau pentru simpla eliminare.