

# BAZA DE DATE ACCESS PENTRU ECOLOGIE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

mat. Victor Popa  
ing. Mina Boboc  
Victoriana Popa

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare în Informatică

**Rezumat:** Se prezintă baza de date care integrează modele de simulare din biblioteca de modele pentru ecologie și protecția mediului. Baza de date include datele necesare funcționării modelelor ecologice, furnizând totodată integritatea datelor. De asemenea, baza de date asigură o bună comunicare între modele, eliminându-se astfel informația redundantă, existentă în faza implementării parametrilor ecologici în fișiere ASCII. Se asigură, de asemenea, o interfață prietenoasă pentru ținerea la zi a bazei de date.

**Cuvinte cheie:** baze de date, model de simulare, Internet, pagini WEB, protecția mediului.

## 1. Introducere

Una din problemele importante, în cadrul unui sistem telematic, este integrarea modelelor ecologice, care poate fi făcută prin date sau prin cod program. În cadrul acestei lucrări, s-a ales varianta integrării prin date pentru a se realiza următoarele obiective: asigurarea integrității datelor, eliminarea redundanței, întreținerea ușoară a datelor, sincronizarea și comunicarea modelelor, informarea factorilor de decizie prin consultarea bazei de date.

Alegerea serverului pe care este stocată baza de date ecologică a constituit una din preocupările de bază ale colectivului, în final, ajungându-se la două soluții:

- 1) baza de date stocată pe un server Unix,
- 2) baza de date stocată pe un server NT.

Prima soluție a fost experimentată în prima fază de elaborare a temei deoarece se dispunea de resurse restrânse de calcul (Server Apache, Server MiniSQL).

De remarcat că Server-ul MiniSQL nu dispune de o interfață prietenoasă cu utilizatorul, el cerând resurse restrânse de calcul și asigurând un limbaj (little C) pentru elaborarea programelor de tip CGI, programe ce pot fi apelate din pagini WEB. Interfața utilizator a fost realizată prin combinarea limbajului HTML cu programe scrise în Java Scripts. În aceste pagini, nu s-au folosit programe scrise în Visual Basic Scripts deoarece, dacă paginile erau consultate cu navigatorul Netscape, acesta nu recunoștea astfel de scripturi.

O dată cu obținerea unor resurse mai mari de calcul s-a experimentat soluția stocării bazei de date pe un server NT. În acest scop, s-au utilizat produsele ACCESS, IIS, SQL SERVER, această ultimă implementare asigurând o interfață grafică

cu utilizatorul mai evoluată. În ceea ce urmează, se vor descrie următoarele paragrafe: Structura bazei de date, Citirea de la distanță a datelor, Aplicații la ecologie și protecția mediului, Interfața cu utilizatorul, Sistemul de alarmare a ieșirilor din limite.

## 2. Structura bazei de date

Pentru alimentarea cu date a modelelor de simulare din biblioteca de modele de simulare pentru ecologie și protecția mediului, au trebuit create 5 baze de date: *difuzie*, *hydro*, *delta*, *forest* și *sol*. În aceste baze de date, sunt stocați toți parametrii și toate constantele necesare modelelor. Din aceste baze de date sunt generate fișierele ASCII, care sunt de fapt o interfață între bazele de date și modelele de simulare.

Baza de date Access pentru ecologie și protecția mediului este constituită din cinci baze de date, și anume: "*difuzie*", "*hydro*", "*delta*", "*forest*" și "*sol*". Fiecare din aceste baze de date conține mai multe tabele între care există relații.

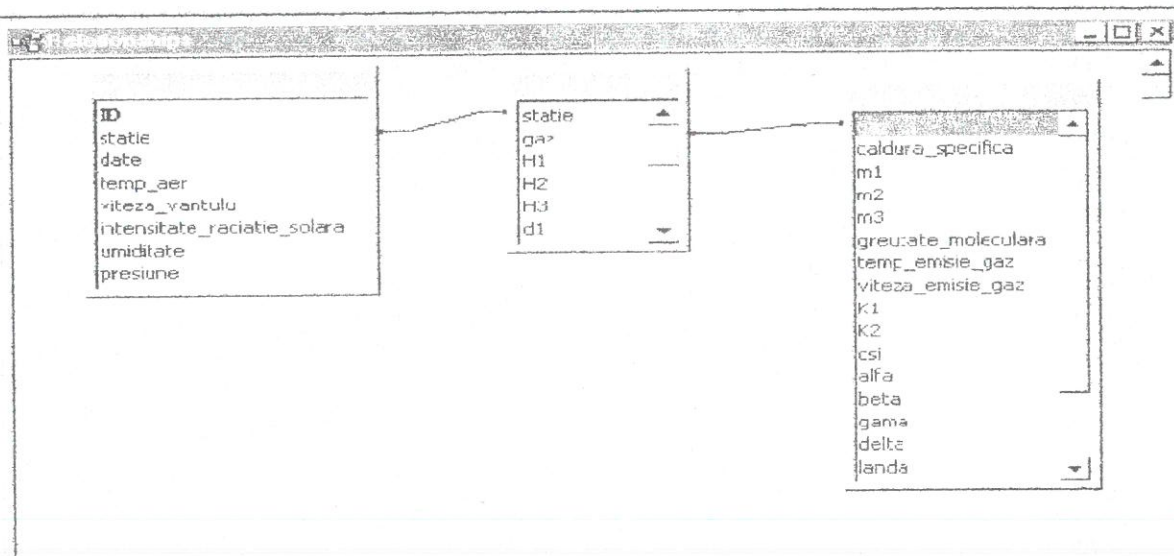
Tabelele bazei de date "*difuzie*" sunt: *parametrii\_gaz*, *parametrii\_meniu*, *parametrii\_statie*. În tabela *parametrii\_gaz*, sunt stocate date specifice unui anumit gaz.

Tabelele bazei de date "*hydro*" sunt: *adancime\_canal*, *const\_Hidro*, *lacuri*, *latime\_canal*, *luni\_Hidro*.

Tabelele bazei de date "*delta*" sunt: *adancime\_canal*, *const\_Dunare*, *const\_Hidro*, *lacuri*, *latime\_canal*, *luni\_Dunare*, *luni\_Hidro*, *pelican\_cornoran*, *pelican\_cormoran\_const*. Tabelele bazei de date "*forest*" sunt: *bio\_forest*, *coef\_ajustare\_forest*, *luni\_forest*, *fizico\_chimici\_forest*.

Tabelele bazei de date "*sol*" sunt: *parametrii*, *plante*, *sol* și *coeficienti*.

Baza de date mai conține formele și macrourile asociate lor, necesare interacțiunii cu utilizatorul. Din această bază de date, la simulare, vor fi generate fișiere ASCII. Între tabele s-au stabilit relații. Aceste relații sunt necesare pentru a putea afla parametrii mediului ambiant la o anumită dată pentru stația la care se dorește simularea. În figura care urmează, se pot vedea aceste relații:



### 3. Consultarea de la distanță a datelor

Odată încărcată baza de date, aceasta poate fi utilizată în două principale scopuri: 1) alimentarea cu date a modelelor de simulare și 2) consultarea acestora de către factorii de decizie. Pentru consultarea la distanță a bazei de date Access, s-a ales soluția construirii unor pagini statice WEB și citirea acestora utilizând unul din browserele cunoscute. Această soluție presupune ca paginile dinamice să fie construite ori de câte ori baza de date este actualizată, în caz contrar fiind consultate pagini neactualizate. Pentru actualizarea paginilor ori de câte ori baza de date suferă actualizări, există anumiți demoni care declanșează rescrierea paginilor. Din punct de vedere software, această soluție presupune existența următoarelor programe:

- server http
- produsul Access
- construirea paginilor.

O alternativă la această soluție este înlocuirea paginilor statice cu pagini dinamice. În acest caz, paginile se construiesc dinamic chiar în momentul referirii sale. Construirea paginilor dinamice se bazează pe existența unor programe de tip CGI, stocate pe serverul ECO. Aceste programe primesc comenzi client prin intermediul unui navigator Netscape, programele prelucrează aceste comenzi accesând baza de date, construiesc paginile dinamice, pagini care ulterior sunt transmise navigatorului client și consultate de utilizator. Din punct de vedere software, pe serverul ECO, se găsesc următoarele programe:

- serverul Apache
- serverul mSQL
- programe CGI scrise în limbajul C.

Interfața utilizator este bazată pe tehnica "query by example", astfel că, după apariția formei

în spațiul Netscape, utilizatorul completează numai câmpurile cunoscute și apasă butonul Consult.

Câmpurile completate sunt transmise programelor de tip CGI, care accesează baza de date existentă pe acest server. Procedura de consultare a bazei de date se desfășoară în următorii pași:

Se lansează navigatorul Netscape și se dă comanda:

- <http://fstan.ici.ro/bookmarks/eco.html>
- completarea pe forma afișată a câmpurilor cunoscute (cererea de interogare)
- apăsarea butonului Consult pentru transmiterea datelor completate
- afișarea unei noi pagini dinamice, care include datele cerute de utilizator.

De remarcat că pagina inițială afișează un meniu care, în plus de consultarea bazei de date de la distanță, permite și actualizarea acesteia.

Dreptul de actualizare al bazei de date de la distanță îl au numai anumite persoane autorizate, care dispun de o parolă cerută în momentul tentativei de actualizare.

Această soluție, deși este mai elegantă decât prima, pune mari probleme în cazul când rețeaua Internet este încărcată.

### 4. Aplicații în ecologie și protecția mediului

Pentru alimentarea cu date a modelelor de simulare din biblioteca de modele de simulare pentru ecologie și protecția mediului au trebuit create 5 baze de date: *difuzie*, *hydro*, *delta*, *forest* și *sol*. În aceste baze de date, sunt stocați toți parametrii și toate constantele necesare modelelor. Din aceste baze de date sunt generate fișierele ASCII, care sunt, de fapt, o interfață între bazele de date și modelele de simulare.

Tabelele bazei de date difuzie sunt: *parametrii\_gaz*, *parametrii\_mediu*, *parametrii\_statie*. În tabela *parametrii\_gaz*, sunt stocate datele specifice unui anumit gaz: căldura

În tabela *parametrii\_statie* sunt stocați parametrii asociați unei stații cum ar fi: gazul emis de acea sursă, înălțime coș, diametru, debit masic, timp emisie. Structura acestei tabele este:

gaz	caldura_specif	m1	m2	m3	greutate_mola	temp_em
acetat de etil	12500	0.238	0.238	0.238		88
acetat de etil3	12500	0.238	0.55	0.7		88
dioxid de azot	12500	0.1	0.1	0.1		48
dioxid de azot3	12500	0.1	0.3	0.2		48
dioxid de sulf	12500	30	30	30		64
dioxid de sulf3	12500	30	35	45		64
oxid de carbon	12500	3	3	3		64
oxid de carbon3	12500	3	3.5	4.5		64
toluen	12500	2.38	2.38	2.38		106
toluen3	12500	2.38	2	2.95		106
	12500	0	0	0		0

specifică, greutatea moleculară, temperatura de emisie a gazului, viteza de emisie a gazului etc.

Structura tabelii este:

Baza de date mai conține formele și macrourile asociate lor, necesare interacțiunii cu utilizatorul. Din această bază de date, la simulare, vor fi

ID	statie	date	temp aer	viteza vantului	intensitate	nn
2	Statie NO2_3	3/10/98 4:45:03 PM	22		1	100
3	Statie SO2	3/16/98 3:12:35 PM	18		1	100
4	Statie SO2	4/1/98 1:09:25 PM	10		1	75
5	Statie Toluen	4/3/98 12:34:57 PM	22	1.5		100
6	Statie NO2	4/2/98 4:12:23 PM	15		1	75
7	Statie Acetat	4/22/98 3:35:12 PM	22		1	100
8	Statie NO2	5/18/98 6:08:35 PM	22		1	100
10	Statie SO2	5/18/98 3:04:25 PM	18	1.5		100
11	Statie Toluen	5/18/98 2:05:02 PM	19	0		100
12	Statie SO2	5/18/98 2:05:12 PM	14	1.5		75
13	Statie SO2	5/18/98 2:05:22 PM	19	1		85
14	Statie Acetat	5/18/98 2:10:30 PM	20		1	100
15	Statie Acetat	5/18/98 2:05:42 PM	19	1.5		70
16	Statie Toluen	5/18/98 2:05:52 PM	13		1	100
17	Statie NO2	5/18/98 2:06:02 PM	22		1	100

În tabela *parametrii\_mediu* sunt date dependente de mediu ambiant: temperatura aerului, viteza vîntului, intensitatea radiațiilor, presiune, intensitate. Structura tabelii este:

generate patru fișiere ASCII: *statie.pm*, *gaz.pm*, *mediu.pm* și *const.pm*. Structura acestor fișiere este descrisă în continuare. Între cele trei tabele s-au stabilit relații după cum urmează: între câmpul *statie* din tabela *parametrii\_statie* și câmpul *statie*

statie	gaz	H1	H2	H3	d1	d2	d3	d4
Statie CO_3	acetat de etil3	25	25	25	1.596	1.596	1.596	
Statie NO2_3	oxid de carbon3	12	12	12	1	1	1	
Statie SO2_3	dioxid de azot3	15	15	15	0.9	0.9	0.9	
Statie Toluen_3	dioxid de sulf3	20	20	20	1	1	1	
Statie Acetat	Toluen3	25	25	25	1.596	1.596	1.596	
Statie CO	acetat de etil	25	25	25	1.596	1.596	1.596	
Statie NO2	oxid de carbon	12	12	12	1	1	1	
Statie SO2	dioxid de azot	15	15	15	0.9	0.9	0.9	
Statie Toluen	dioxid de sulf	20	20	20	1	1	1	
	toluen	25	25	25	1.596	1.596	1.596	

din tabela *parametrii\_mediu*. Această relație este necesară pentru a putea afla parametrii mediului ambiant la o anumită dată pentru stația la care se dorește simularea. De asemenea, între câmpul *gaz* al tabelii *parametrii\_stație* și câmpul *gaz* al tabelii *parametrii\_gaz* s-a stabilit o relație pentru a se putea afla datele caracteristice gazului emis de stația pentru care se dorește simularea.

### Structura bazei de date 'hydro'

Tabelele acestei baze de date sunt: *adâncime\_canal*, *const\_Hidro*, *lacuri*, *lățime\_canal*, *luni\_Hidro*.

În tabela *adâncime\_canal* sunt adâncimile canalelor între lacuri și între un lac și Dunăre. Structura acestei tabeli este:

ID	nume_lac	canal_lac_1	canal_lac_2
1	lac_1	0	4
2	lac_2	4	0
3	lac_3	4	4
4	lac_4	0	0
5	lac_5	4	0
6	lac_6	0	0

În tabela *const\_Hidro*, sunt stocate constantele necesare modelului (acelerație gravitațională, prag\_minim, cond\_negativitate, Wmink, K, K1). Structura tabeli este:

ID	nume_const	valoare
1	accelerație_gravitatională	9.81
2	prag_minim	0.2
3	cond_nenegativitate	-0.1
4	Wmink	10
5	K	0.1
6	K1	0.1
*	(Number)	0

În tabela *lacuri*, sunt stocați parametrii celor șase lacuri (nivel inițial, suprafața, adâncime medie). Structura acestei tabeli este:

ID	parametru	lac_unu	lac_doi
1	nivel_inițial	1.28	1.19
2	suprafața	4367000	4360000
3	adâncime_med	1.25	1

În tabela *lățime\_canal*, sunt stocate lățimile canalelor de legătură între cele 6 lacuri sau între

un anumit lac și Dunăre. Structura acestei tabeli este:

ID	nume_lac	canal_lac_1	canal_lac_2
1	lac_1	0	7
2	lac_2	7	0
3	lac_3	7	7
4	lac_4	0	0
5	lac_5	7	0
6	lac_6	0	0

În tabela *luni\_Hidro*, sunt stocați parametrii cu variații lunare.

Structura acestei tabeli este:

ID	parametru	ianuarie	februarie
1	nivel_apa	2.55	2.8
2	evaporatie	0.01	0.01
3	precipitatie	0.04	0.01
4	ff	20	20

### Structura bazei de date 'delta'

Tabelele acestei baze de date sunt: *adâncime\_canal*, *const\_Dunăre*, *const\_Hidro*, *lacuri*, *lățime\_canal*, *luni\_Dunăre*, *luni\_Hidro*, *pelican\_cormoran*, *pelican\_cormoran\_const*. Tabelele *adâncime\_canal*, *const\_Hidro*, *luni\_Hidro*, *lacuri*, *lățime\_canal* sunt identice cu cele din baza de date 'hidro' și au fost descrise anterior.

În tabela *const\_Dunăre*, sunt stocate constantele necesare modelului *delta.mcd*.

Structura acestei tabeli este:

ID	nume_const	valoare
1	CPO	0.02
2	CND	0.614
3	FO	6.6
4	Zp0	0.38
5	Zr0	0.15
6	DO	14
7	Ed	12
8	MD	10
9	PPO	40
10	PRO	20
11	POV	14

În tabela *luni\_Dunăre*, sunt stocate datele care au valori variabile, în funcție de lună. Structura acestei tabeli este:

ID	nume_param	ianuarie	februarie
1	T	4	6
2	Pk	720	725
3	I	0.11	0.14
4	CPI	0.01	0.01
5	CNI	0.1	0.01
6	GamaN	0.05	0.11
7	RN	0	0.1
8	GamaPi	0.08	0.06
9	RP	0.1	0.1
10	FI	6.6	6.6
11	AlphaTeta	0	0
12	KMF	0.02	0.02

Record: 1 of 30

În tabela *pelican\_cormoran*, sunt stocate datele necesare modelului de simulare a populațiilor de pelican și cormoran. Structura acestei tabeli este:

ID	nume_parametru	ianuarie	februarie
1	alphaPiPi	0.01	0.02
2	CPM	0.02	0.02
3	CNM	0.08	0.08
*	nber)	0	0

Record: 1 of 3

În tabela *pelican\_cormoran\_luni*, sunt stocate datele care au valori variabile, în funcție de lună. Structura acestei tabeli este:

ID	nume_parametru	valoare
1	KFF	1
2	NEGP	
3	NAPD	50
4	NSPD	10
5	NPP	
6	KMP	0.
7	KMAP	0.
8	KMSP	0.
9	KMTA	0.
10	KMTE	0.
11	KFC	0
12	NEGC	
13	NACO	53
14	NSCO	14
15	NPCD	

Record: 1 of 36

### Structura bazei de date 'forest'

Tabelele acestei baze de date sunt: *bio\_forest*, *coef\_ajustare\_forest*, *luni\_forest*, *fizico\_chimici\_forest*.

În tabela *bio\_forest* sunt stocate datele biologice de alimentare ale modelului *forest.mod* (de exemplu biomasa lemnoasă, biomasa coronamentului), în timp ce, în tabela *fizico\_chimici\_forest*, sunt stocați parametrii fizico-chimici (de exemplu, concentrația de fosfor, concentrația de azot).

În tabela *luni\_forest*, sunt stocate datele ale căror valori variază, în funcție de lună. Structura ei este identică cu tabelele prezentate anterior, care stochează același tip de parametri (exemplu: *luni\_Hidro* și *luni\_Dunăre*).

În tabela *coef\_ajustare\_forest*, sunt stocați coeficienții de ajustare, necesari modelului. Structura acestor tabele este identică și este prezentată mai jos :

ID	Nume parametre	valoare
1	alphaPi	1
2	alphaN	1
3	GamaH	2
4	alphaH	0.01
5	betaH	0.1
6	alpha	1
7	Ks	0.01
8	betaDelta	1
9	betaBPi1	1
10	betaBA1	1
11	betaBA2	1
12	betaBPi2	1
13	betaIE1	1
14	betaIE2	1

Record: 1 of 41

### Structura bazei de date 'sol'

Tabelele acestei baze de date sunt: *coef\_lunari*, *parametri*, *planta\_sol*.

Tabela parametrilor conține parametrii ca: *beta1*-procentul de apă pierdută în pânza freatică, *St*-concentrația de substrat, care ajunge în zona de transformare, *alfa*-parametru de ajustare, *vH*-viteza de scurgere a humusului, *Ks*- factor de ajustare a modelului.

ID	coeficienti	valori
1	alfa	0.5
2	coef de transf.	0.25
3	beta1	1.1
4	St	1
5	w1	0.01
6	Kc	0.1
7	v	0.2
8	beta(delta)	40
9	alfaX	0.1
10	betaX	1
11	gammaX	2
12	alfasigma	0.05
13	betasigma	1
14	gammasigma	1
15	alfaA	0.1

În tabelul planta sunt stocate datele biologice de alimentare a modelului (exemplu: bio-masa vegetală, biomasa rădăcină, biomasa insectelor consumatoare de biomasă vegetală  $k=0$ , grosimea medie a coronamentului)

ID	nume_param	valoare
1	H0	:
2	S0	:
3	D0	1
4	Bd0	:
5	CP0	0
6	CN0	:
7	V0	0.1
8	Bmd0	:

Tabelul sol conține valori inițiale ale parametrilor: H-cantitatea de humus, S-cantitatea de substrat, D-cantitatea de detritus, Bd-biomasa descompunătorilor (bacterii și fulgi), CP concentrația de fosfor, CN-concentrația de azot, V volumul apei în sol, Bmd-biomasa macrodescompunătorilor și pH-ul.

ID	parametrii	valori
1	B0	0
2	B1C	0
3	B1D	1000
4	x	0.025
5	h	0.3
6	k1	1.1
7	k2	1
8	F	2
9	Im	0.6
*	(AutoNumbe)	U

## Fișiere ASCII

Fișierele de interfață cu hydro.mcd

Structura fișierului *canale\_Dunare.prn* este următoarea:

$l1 \quad a1$

unde  $l1$  reprezintă matricea lățimilor canalelor între lacuri și Dunăre, iar  $a1$  reprezintă matricea adâncimilor acestor canale. Pe aceeași linie de fișier, sunt stocate câte o linie din  $l1$  urmată de linia din  $a1$ .

Structura fișierului *luni\_Hidro.prn* este următoarea:

$ht \quad e \quad p \quad ff$

unde fiecare linie din fișier reprezintă valorile numerice a unui parametru în cele 12 luni ale anului.

Structura fișierului *const\_Hidro.prn* este următoarea:

$K \quad g \quad prg \quad eps \quad Wmin_k$   
 $K \quad K1 \quad K2 \quad y_k$

unde fiecare valoare numerică din fișier reprezintă o constantă.

Structura fișierului *canale\_lacuri.prn* este următoarea:

$l \quad a$

unde  $l$  reprezintă matricea lățimilor canalelor între lacuri, iar  $a1$  reprezintă matricea adâncimilor acestor canale. Pe aceeași linie de fișier sunt stocate câte o linie din  $l$  urmată de linia din  $a$ .

Structura fișierului *lacuri.prn* este următoarea:

$H \quad s \quad DD$

unde fiecare valoare numerică din fișier reprezintă valoarea numerică a unui parametru.

## Fișierele de interfață cu delta.mcd

În fișierul *const\_Dunare.prn* datele sunt structurate pe 9 coloane și conține următorii parametri:

$CP_0 \quad CN_0 \quad F_0 \quad Zp_0 \quad Zr_0 \quad D_0 \quad Bd_0 \quad M_0 \quad PP_0$   
 $PR_0 \quad DO_0 \quad K \quad K_1 \quad K_2 \quad KI \quad I_1 \quad F_1 \quad \varepsilon$   
 $Tmax \quad Topt \quad CPmax \quad CNmax \quad Kv \quad \alpha \omega \quad \beta \omega \quad Qmin \quad \gamma \mu \alpha \xi$   
 $\xi \pi \quad \xi \rho \quad Kr \quad Kp \quad Kc \quad \theta \pi \quad \theta \rho \quad Vs_x \quad x$   
 $PmF \quad \beta \Phi \quad \beta Z \rho \quad BZ \pi \quad \beta M \quad \rho \Phi 1 \quad K3 \quad RH \quad \beta \Delta$

unde fiecare valoare numerică din fișier reprezintă valoarea numerică a unui parametru.

În fișierul *const\_luni.prn*, datele sunt structurate pe linii. Fiecare linie are douăsprezece valori care corespund variației lunare a unui parametru. În ordine, liniile din acest fișier reprezintă:

$T \quad PK \quad I \quad CPI \quad CNI \quad \phi N \quad RN \quad \phi \pi RP \quad FI \quad \alpha \Phi$   
 $KMF \quad \alpha \Delta \quad KMBd \quad \alpha Z \pi \quad Pp \quad \alpha Z \rho \quad BdI$   
 $KMZp \quad KMZr \quad \alpha m \quad KMM \quad UM \quad ZpI \quad ZrI$   
 $KMPP \quad KMPR \quad UPP \quad UPR$

În fișierul *pelican\_cormoran.prn*, datele sunt așezate pe 5 coloane și structura este următoarea, fiecare valoare din fișier reprezentând o valoare numerică a parametrilor:

KFP NEGP NAP<sub>0</sub> NSP<sub>0</sub> NPP<sub>0</sub>  
 KMP KMAP KMSP KMTA KMTS  
 KFC NEGC NAC<sub>0</sub> NSC<sub>0</sub> NPC<sub>0</sub>  
 KM KMPC  $\gamma$ ΠΠ<sub>k</sub>  $\gamma$ ΔΔ<sub>k</sub> βΠΠ  
 CPmin<sub>k</sub> CNmin<sub>k</sub> CPmax<sub>k</sub> CNmax<sub>k</sub> PPmin<sub>k</sub>  
 PRmin<sub>k</sub> PPmax<sub>k</sub> PRmax<sub>k</sub> I<sub>k</sub>

Structura fișierului *pelican\_cormoran\_luni.prn* este aceeași cu a fișierelor care stochează parametrii a căror valoare variază lunar. Astfel, fiecare linie având 12 coloane reprezintă valorile unui parametru, ordinea lor în fișier fiind:  
 αΠΠ CPM CNM

### Fișierele de interfață cu *sol.mcd*

Fișierul *coef\_lunari.prn* stochează valorile medii ale parametrilor care variază lunar (de exemplu: alfa1-procentul de apă pierdută, epsilon1-procentul de apă extras din plantă, VP-cantitatea de apă, rezultată din precipitații, Rmd-rata de transformare a detritusului de către microdescompunători, RP-rata de reciclare a fosforului, RN-rata de reciclare a azotului).

Acești ai date din tabelul *medie*.

Astfel, fiecare linie a fișierului ASCII va avea 11 coloane a câte 12 linii reprezentând valorile numerice ale parametrilor în cele 12 luni ale anului.

Ordinea lor în fișier este:

αI εI VP Rmd RMdI HE RP RN CPI CNI  
 ΓΠ ΓN T I h CC U VI

În fișierul *parametrii.prn*, datele sunt reprezentate pe 9 coloane și au următoarea structură:

α μμ βI St vH ks V βρ αX  
 βX ΓX αΣ βΣ ΓΣ αA βA ΓA pH  
 KpH αΠH βΠH αΠ αN αH βH ΓH O

Fiecare valoare numerică din fișier reprezintă valoarea numerică a unui parametru.

Fișierul *planta.prn* conține valorile următorilor parametri:

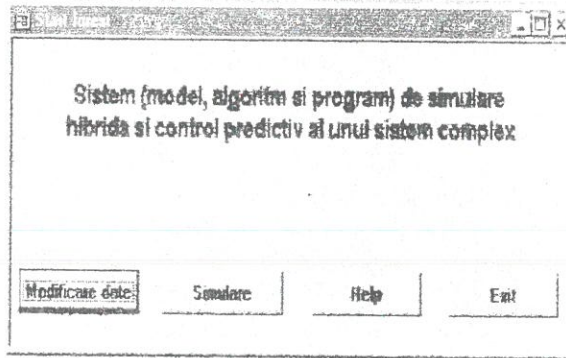
B0 Br0 B10 x h K1 K2 F Im

Structura fișierului *sol.mcd* este următoarea:  
 H0 S0 D0 Bd0 CP0 CN0 V0 Bmd0 pH

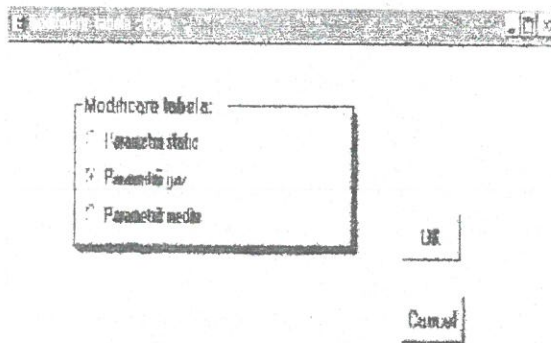
### Interfața cu utilizatorul. Aplicații.

Interfața cu utilizatorul s-a realizat în Access datorită ușurinței de proiectare și a ușurinței de folosire a acesteia de către utilizator. Pentru a realiza această interfață, am folosit forme și module Access. De fapt, această interfață reprezintă mai mult decât niște ferestre prietenoase pentru utilizator, ea având în spate proceduri Visual Basic care realizează interfața între bazele

de date și modelele de simulare. Astfel, printr-o simplă apăsare de buton, utilizatorul poate încărca un model de simulare, în timp ce aplicația ia datele necesare modelului din baza de date și formează fișierele ASCII de interfață. În cadrul fiecărei baze de date există o formă denumită *start\_form*. Ea conține patru butoane: "Modificare", "Simulare", "Help" și "Exit":

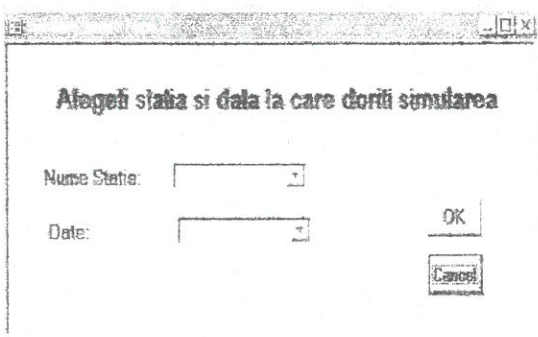


Dacă se dorește modificarea datelor din baza de date se apasă butonul "Modificare". Pentru a putea modifica datele din bazele de date, există forme care permit alegerea unei tabeli și modificarea datelor. Pentru modificarea unor date din baza de date *difuzie* va apărea fereastra:



O astfel de formă Access permite utilizatorului selecția unui tip de parametru de modificat. Dacă se apasă butonul "OK", pe ecran va apărea forma tabelii în care este stocat parametrul de modificat. În cazul nostru, fiind selectată opțiunea "Parametrii gaz", va apărea forma tabelii *parametrii\_gaz* din cadrul bazei de date *difuzie*.

Dacă se dorește simularea modelelor, se apasă butonul "Simulare". În cazul bazelor de date: *delta*, *hidro*, *forest* și *sol*, datele necesare vor fi salvate în fișiere ASCII și se pornește modelul de simulare asociat, respectiv *delta.mcd*, *hydro.mcd*, *forest.mcd*, *sol.mcd*. În cazul bazei de date *difuzie*, mai există o formă intermediară care permite alegerea stației și data la care se dorește să se realizeze simularea. În funcție de gazul care este emis de către stația aleasă, se va porni modelul de difuzie *dif1.mcd*, *dif2.mcd*, *dif3.mcd*, *dif4.mcd*:



Pentru a ilustra cele spuse mai sus, se vor da următoarele exemple.

Vom începe cu a prezenta sistemul de alarmare din cazul bazei de date Hydro.

Astfel, în cazul în care parametrii (nivelul apei, evaporatia, precipitațiile, gradul de acoperire cu vegetație a suprafeței canalului) depășesc limita maximă sau iau valori mai mici decât limita minimă (valori care, depășite, creează un dezechilibru natural) într-o anumită zi a unei luni din anul curent, sistemul de alarmare afișează o boxă text, în interiorul căreia apare scris cu culoare roșie mesajul de alarmare însoțit de un avertisment sonor.

## 5. Sistemul de alarmare a ieșirilor din limite a factorilor de mediu

Acest sistem are rolul de a pune în evidență factorii de mediu (mărimi de stare ecologice și parametrii meteo-climatologici) care ies din limitele de admisibilitate, prescrise de către experți. Sistemul are un rol important în supravegherea și protecția mediului înconjurător.

În cele ce urmează, se prezintă, mai ales cu ajutorul unor ecrane și exemple concrete, modul cum a fost conceput acest sistem și modul său de funcționare.

Un prim exemplu prezintă cazul a doi parametri care au depășit intervalul de valori logice. În acest caz, utilizatorul este alarmat: nivelul apei la Tulcea, a cărui valoare trebuie să

oscileze, în mod normal, în intervalul [0.5m, 2m], a scăzut la 0.49m datorită unei evaporatii excesive de 20%. Intervalul acceptabil al oscilării evaporatiei este între 0l/m2/24h și 15l/m2/24h Parametrii sunt într-o strânsă legătură. Astfel, dacă evaporatia (cauzată, la rândul ei, de alți factori, precum temperatura) are o valoare excesivă, atunci și nivelul apei va avea o valoare neacceptabil de mică. În aceeași legătură directă, se află și precipitațiile cu nivelul apei. În exemplul următor, vom ilustra acest caz:

Se observă că, în ziua de 10 octombrie 1998, a avut loc o astfel de situație: precipitațiile au depășit intervalul l/m2/24h, atingând valoarea de [0, 15] 18 l/m2/24h. Bineînțeles că și nivelul apei a crescut până la 2.3 m, apărând pericolul unor inundații.

Un alt parametru esențial este gradul de acoperire cu vegetație a suprafeței canalului (notat cu ff). Valoarea acestui parametru este dată în procente, putând să ia valori cuprinse între

ID	
ziua	10
luna	Octombrie
anul	1998
nivel_apa	2.3
evaporatie	0.01
precipitatie	0.18
ff	30

ID	
ziua	13
luna	Octombrie
anul	1998
nivel_apa	1.51
evaporatie	0.05
precipitatie	0.09
ff	32

Record: 14 4 13 of 31



0%(cazul optim) și 30%. Să observăm un caz în care vegetația a acoperit o suprafață mai mare decât cea permisă:

Access, se prezintă și sistemul de citire de la distanță a datelor din această bază de date. O mențiune aparte pentru sistemul de alarmare a ieșirii din limitele de admisibilitate a mărimilor de

T[grade Celsius]	3.2	Jr max	0.65
Tmax[grade Celsius]	37	Jr min	0.3
Tmin [grade Celsius]	0	CPI [mg/m3]	0.06
I [cal/m2]	0.2	CPImax [mg/m3]	0.1
Imax [cal/m2]	0.75	CPImin [mg/m3]	0.02
Imin [cal/m2]	0.2	CNI [mg/m3]	0.17
CO [mg/m3]	0.28	CNImax [mg/m3]	1
COmax [mg/m3]	0.7	CNImin [mg/m3]	0.2
COmin [mg/m3]	0.06		
U	0.55		

Record: 14 of 31

Concluzia pe care o tragem în urma vizionării acestui exemplu este că, în ziua de 13 octombrie 1998, vegetația ocupa o arie de 32% din suprafața canalului. În cazul în care nu se iau măsuri există riscul de a fi acoperită întreaga suprafață a canalului. Sistemul de alarmare este o măsură de siguranță necesară în toate domeniile, dar mai ales în cel al ecologiei. Pentru a întări această afirmație prezentăm și sistemul de alarmare pentru baza de date "sol". Să studiem următorul ecran:

Se observă că parametri alarmați în cadrul modelului sol sunt: temperatura (T), intensitatea radiației solare (I), concentrația de CO<sub>2</sub> (CC), umiditatea aerului (U), cantitatea de fosfor introdusă prin precipitații (CPI), cantitatea de azot introdusă prin precipitații (CNI). Fiecare din acești parametri sunt urmați pe ecranul anterior de valorile maximă și minimă între care parametrul poate oscila în mod normal, fără să necesite alarmarea. În exemplul precedent, se observă că alarmarea se produce în cazul parametrului T.

## 6. Concluzii

În această lucrare, se prezintă concepția, structura și funcțiunile unei baze de date Access pentru alimentarea cu date a bibliotecii de modele de simulare și control, cu aplicații în ecologie și protecția mediului din cadrul sistemului telematic cu aplicații în ecologie. În afară de baza de date,

stare a mediului și a parametrilor meteo-climatologici, limite care sunt precizate de către experți și a căror depășire poate pune probleme serioase ecologilor. Baza de date Access precum și celelalte sisteme menționate au fost testate în cadrul unor aplicații cu date de test, dovedind buna lor funcționare în toate aceste cazuri.

## Bibliografie

1. **BOWERS, R. & all:** DataDelve client and Eco Track server: a spatial data system for environmental warehousing. În: Development and Application of Computer Techniques to Environmental Studies, Computation Mechanics Publications, Southampton, 1996, pp. 467-474.
2. **KALKANI, E.:** Development of a database for small hydropower technology projects and their environmental attributes. În: Development and Application of Computer Techniques to Environmental Studies, Computation Mechanics Publications, Southampton, 1996, pp. 475-485.
3. **SCHMIDT, F.:** Model Based Interpretation of Environmental Data. În: Computational Systems Analysis, Elsevier, Amsterdam, 1992, pp. 529-534.
4. **JENNINGS, R.:** Utilizare Access 95. Editura Teora, București, 1998.