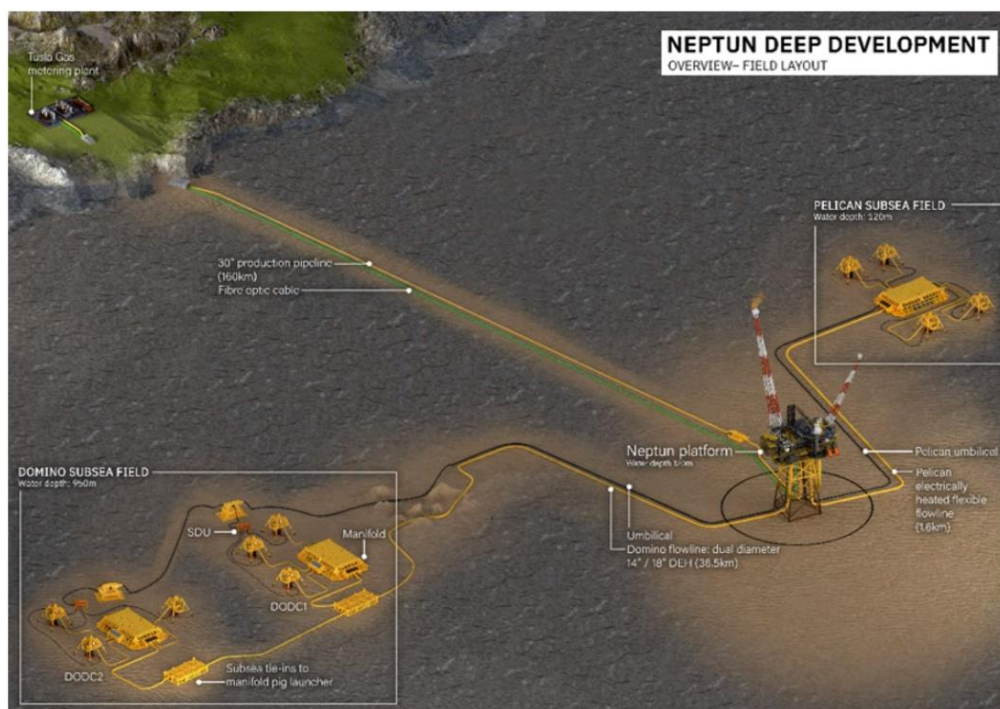




SINTEF



Raport

Simulări pentru descărcarea apei produse în cadrul dezvoltării Neptun Deep, Marea Neagră

Autor(i):

Ute Brønner, May Kristin Ditlevsen

Raport Nr:

OC2023:00001

Client(i)

io consulting

Raport

Simulări pentru descărcarea apei produse în cadrul dezvoltării Neptun Deep, Marea Neagră
DREAM modelling and EIF computations for selected scenarios

CUVINTE CHEIE

DREAM
RBA
Apă produsă
Marea Neagră

VERSIUNE

7.0

DATĂ

2023-05-12

AUTOR(I)

Ute Brønner, May Kristin Ditlevsen

CLIENT(I)

io consulting

REFERINȚĂ CLIENT

Safina Jivraj

PROIECT NR.

302007202

NR. DE PAGINI/ANEXE

170

REZUMAT

SINTEF Ocean a efectuat simulări ale unei varietăți de scenarii de descărcarea apei produse (PW) în Marea Neagră la locația dezvoltării Neptun Deep.

Obiectivul a fost acela de a sprijini studiul BAT pentru dezvoltarea terenului, precum și de a evalua riscul de mediu din potențiale deversări și aplicabilitatea abordării OSPAR bazate pe riscuri la deversările în mediul marin.

În cooperare cu operatorii de petrol și gaze de pe platoul continental norvegian și la nivel internațional, SINTEF a dezvoltat DREAM, un model numeric care simulează transportul și dispersia substanțelor chimice în mediul marin, pe baza condițiilor ambientale și a proprietăților chimice. Modelul DREAM calculează așa-numitul EIF, o măsură pentru riscul de mediu din aceste deversări, o metodă care este standardul de facto acceptat pentru deversările de PW în regiunea OSPAR, de exemplu, Norvegia, Regatul Unit și Țările de Jos.

Rezultatele arată EIF scăzute pentru pachetul chimic ales și condițiile de descărcare. Detaliile și ipoteza sunt descrise în raport..

PREGĂTIT DE

Ute Brønner, May Kristin Ditlevsen

SEMNĂTURĂ

VERIFICAT DE

Raymond Nepstad

SEMNĂTURĂ

APROBAT DE

Trond R. Størseth

SEMNĂTURĂ

NR. RAPORT

OC2023:00001

ISBN

.

CLASIFICARE

Confidențial

CLASIFICAREA ACESTEI

PAGINI

Confidențial

Istoric Document

VERSIUNE	DATA	DESCRIEREA VERSIUNII
1.0	2022-11-10	Rezultatele simulării pentru evacuări cu parametri variabili
2.0	2022-11-16	Rezumat și rezumat executiv
3.0	2022-11-23	Proiect de raport cu rezultate și analize oceanice
4.0	2022-12-04	Schița finală cu tot textul
5.0	2023-01-02	Proiect final cu modificări după întâlnirea de la București și QA
6.0	2023-01-15	Versiune după QA și feedback de la io consulting
7.0	2023-05-11	Noul capitol F în Anexă cu cele mai recente cazuri

Cuprins

Listă de abreviere.....	5
Rezumat	6
A Evaluarea condițiilor de mediu de pe amplasament și din apele din jur	6
B Evaluarea transportului materiei deversate în mediul marin și posibilele implicații ale proiectării debitului (cum ar fi adâncimea, diametrul de descărcare)	7
C Biodegradarea și toxicitatea substanțelor chimice și riscul de mediu care rezultă	7
D Rezumatul tuturor rezultatelor simulării	8
Simulări pentru tratarea apei produse în cadrul dezvoltării Neptun Deep, Marea Neagră	12
1 Introducere în studiu	12
2 DREAM și EIF, model and concepte	13
2.1 Context	13
2.2 Conceptul EIF în detaliu	13
2.3 Prezentarea rezultatelor și gestionarea riscului	16
3 Condiții de mediu la locațiile de descărcare din Adâncimea Neptun	18
3.1 Date utilizate în studiu	18
3.2 Salinitatea și temperatura	20
3.3 Curenți	22
4 Scenarii de studiu	25
4.1 Condiții generale de descărcare	25
4.2 Scenarii de descărcare	27
4.3 Date de intrare.....	27
4.4 Substanță chimică data.....	28
4.5 Matricea scenariului (cazurile din prezentare în albastru).....	32
5 Rezultate din simulările DREAM și calculele EIF pentru descărcările Neptun Deep.....	34
5.1 Substanță chimică package – ChampionX vs. Schlumberger	34
5.1.1 Descărcări prin cheson	34
5.1.2 Evacuarea prin conductă	37
5.2 Adăugarea de hipoclorit de sodiu la descărcare	40
5.2.1 Pachet chimic de la ChampionX	40
5.2.2 Pachet chimic de la Schlumberger.....	44
5.3 Lunile calde vs. reci	47
5.3.1 Pachet chimic de la ChampionX	47
5.3.2 Pachet chimic de la Schlumberger.....	50
5.4 Apă produsă cu salinitate ridicată versus scăzută	53
5.4.1 Descărcare prin cheson	53

5.4.2	Evacuarea prin conductă	56
5.5	Cheson versus conductă	59
5.5.1	Pachet chimic de la ChampionX	59
5.5.2	Pachet chimic de la Schlumberger.....	62
6	Referințe	66
E	Rezultate suplimentare și informații.....	68
E.1	Compararea rezultatelor studiului cu alte cazuri	68
E.2	Rezumatul rezultatelor studiului	68
E.3	Rezultate detaliate din simulările DREAM și calculele EIF (în plus față de Capitolul 5	75
E.3.1	Descărcare cheson, rata mare, pachet chimic ChampionX, septembrie (sezon cald)	75
E.3.2	Descărcare cheson, pachet chimic Schlumberger, septembrie (sezon cald)	83
E.3.3	Evacuarea din conductă, pachet chimic ChampionX, septembrie (sezon cald)	91
E.3.4	Deversarea din Conductă, Pachetul de Substanțe Chimice Schlumberger, în luna septembrie (Sezonul cald)	95
E.3.5	Deversare din Cheson, Pachetul de Substanțe Chimice ChampionX, în luna aprilie (Sezonul rece)	99
E.3.6	Descărcare cheson, pachet chimic Schlumberger, aprilie (sezon rece)	105
E.3.7	E.3.7 Evacuarea din conductă, pachet chimic ChampionX, aprilie (sezon rece) ...	113
E.4	Efectele aranjamentelor de descărcare asupra transportului de descărcare	115
E.5	Condiții de mediu în Marea Neagră în zona Neptun Deep.....	120
F	Simulările finale ChampionX pentru Neptun Deep.....	126
F.1	Rezumatul rezultatelor	127
F.2	Rezultate detaliate din simulările DREAM și calculele EIF.....	129
F.2.1	Debit operațional, concentrații minime	129
F.2.2	Descărcare operațională, concentrații maxime	137
F.2.3	Scenarii de repornire bine, descărcare intermitentă de MEOH, rată scăzută de MEOH.....	154
F.2.4	Scenarii de repornire bine, descărcare intermitentă de MEOH, rată ridicată de MEOH.....	162
F.3	Interpretare și concluzii	170

Listă de abrevieri

DREAM	Model de evaluare a riscurilor și a efectelor în funcție de doză
EC50	Concentrația la care se observă un efect specific pentru 50% din proba de testat
EIF	Factorul de impact asupra mediului
ERMS	Sistemul de management al riscului de mediu
HOCNF	Formatul armonizat de notificare pentru substanțe chimice offshore
LC50	Concentrația care provoacă letalitate pentru 50% din proba de testat
LOEC	Concentrație cu efect observat cel mai scăzut
MEMW	Banc de lucru pentru modelarea mediului marin
NCS	Platforma continentală norvegiană
NOEC	Concentrație fără efect observat
NOS	Concentrație cu efect observat în mod natural
OSPAR	Convenția de la Oslo și Paris pentru protecția mediului marin din Atlanticul de Nord-Est
PEC	Concentrația de mediu estimată
PNEC	Concentrație estimată fără efect
PLONOR	Prezintă un risc mic sau deloc pentru mediu
PW	Apă produsă
REACH	Înregistrare, evaluare, autorizare și restricție REACH pentru substanțe chimice
SSD	Distribuția sensibilității speciilor
SHC	Hipoclorit de sodiu
TGD	Document de Ghid Tehnic (EC 1996)

Rezumat

SINTEF Ocean a efectuat simulări ale unei varietăți de scenarii de descărcarea apei produse (PW) în Marea Neagră la locația dezvoltării Neptun Deep folosind SINTEF DREAM (Modelul de evaluare a riscurilor și a efectelor legate de doză). Obiectivele au inclus a) susținerea studiului BAT pentru dezvoltarea în teren, b) evaluarea riscului de mediu din potențiale deversări și c) demonstrarea aplicabilității abordării OSPAR bazate pe riscuri la deversările în mediul marin.

La evaluarea deversărilor în mediul marin, sarcinile sunt triple:

- A. Evaluarea condițiilor de mediu,
- B. Evaluarea transportului pentru a determina suprafața modelului și rezoluția și posibila consiliere privind aranjamentele de descărcare;
- C. Evaluarea toxicității și biodegradării substanțelor chimice (în funcție de cererea și disponibilitatea de oxigen disponibil).

A Evaluarea condițiilor de mediu de pe amplasament și din apele din jur

Rezumat

SINTEF a evaluat condițiile de mediu prin datele disponibile descărcate de la Serviciul Marin Copernicus, un set de date modelate din Sistemul de analiză și prognoză fizică a Mării Negre. Curenții, temperatura și salinitatea, precum și informațiile despre straturile mixte sunt disponibile pentru descărcare ca date orare pentru o perioadă de cca. un an, o rezoluție orizontală de $1/40^\circ \times 1/40^\circ$ și 121 de niveluri verticale.

Stratul superior în general omogen în stratul rece și stratificat în lunile mai calde, care sunt bine reprezentate de lunile Aprilie și, respectiv, septembrie. Datele au fost comparate atât cu reanaliza (adică simulări cu asimilarea observațiilor) cât și cu un studiu de calitate a apei furnizat de compania Io și au arătat o bună aliniere.

Adâncimile de descărcare preconizate cu 90 și 130 m sunt deasupra zonei anoxice și picnoclinului care se găsește sub 150 m și s-ar putea extinde până la 200 m în zonele de coastă. Zona biologic activă este de așteptat în cei 50m superiori ¹.

Pentru a nu alege extreme, dar totuși să reprezinte diferențe, Aprilie și Septembrie 2022 au fost alese pentru studiul de modelare (a se vedea Figura 3 -2).

Salinitatea și temperatura determină stratificarea coloanei de apă, adică stratificarea existentă care este relevantă pentru transportul vertical în coloana de apă. Profilurile pentru lunile alese arată stratificarea între partea de sus de 15m și apele de dedesubt în Septembrie față de un strat omogen în Aprilie. Densitatea apei aici este determinată în principal de temperatură. Mai multe detalii pot fi găsite în Capitolul 3 și în Anexă (E.5).

Datele modelate vin într-o rezoluție spațială și temporală suficientă, sunt disponibile pentru o perioadă lungă de timp și acoperă locația de descărcare și apele din jur. **Prin urmare, au fost evaluate ca fiind cele mai bune date disponibile pentru acest studiu.**

¹ Vezi și http://www.blacksea-commission.org/Inf.%20and%20Resources/Publications/SOE2009/#_Toc225838287

B Evaluarea transportului materiei descărcate în mediul marin și posibilele implicații ale proiectului de descărcare (cum ar fi adâncimea, diametrul de descărcare)

Rezumat

SINTEF a efectuat simulări ale unei matrice mari de posibile scenarii de descărcare, dintre care cele mai semnificative sunt raportate în detaliu în raport (Capitolul 5), iar rezultatele suplimentare (din alte variații de intrare) sunt rezumate în Anexă (E.3 și F.).

O primă evaluare s-a concentrat asupra efectelor asupra adâncimii și diametrului de descărcare din simulări scurte. Rezultatele arată că, din cauza salinității și, prin urmare, a densității debitului, materia evacuată va fi prinsă în jurul valorii de 70-100 m odată ce este descărcată la 90 m sau mai jos. Descărcările la 60-70 m ar putea să iasă la suprafață la concentrații scăzute și să conducă la transport în interiorul coloanei superioare de apă, care este de așteptat să găzduiască viața marină din zonă datorită condițiilor de lumină și oxigen. Evacuarea din conductă la 130 m va rămâne întotdeauna în coloana de apă inferioară, fie la fundul mării (descărcare mare de salinitate) sau puțin mai sus (~100m) pentru salinitatea mai scăzută.

Un cheson mai mic și, prin urmare, diametrul de descărcare, nu modifică EIF general și rezultatul transportului în mod semnificativ, dar are ca rezultat o amestecare puțin mai bună și concentrații chimice mai mici în coloana de apă ca rezultat direct. O reducere a diametrului de descărcare de la 750 mm la 500 mm produce rezultate similare la 90 m adâncime de descărcare față de 100 m pentru diametrul mai mare.

După această evaluare și în concordanță cu studiul BAT, toate simulările de descărcare din cheson au fost efectuate pentru o adâncime de descărcare de 90 m și un diametru de descărcare de 500 mm. Alte variații au inclus adâncimea de descărcare, diametrul de descărcare și locația de descărcare (pentru a studia cheson vs. conductă) cu diferite profiluri de descărcare (compoziții chimice cu sau fără apă de răcire clorurată) la cheson și la ieșirea conductei, precum și salinitate ridicată și scăzută.

Consultați capitolul 4.1 pentru detalii.

C Biodegradarea și toxicitatea substanțelor chimice și riscul de mediu care rezultă

Rezumat

Modelul DREAM prezintă cererea de oxigen din biodegradare ca unul dintre rezultatele simulării. Deoarece Marea Neagră este cunoscută pentru condițiile anoxice la adâncimi mai mari, această caracteristică a fost folosită pentru a evalua biodegradabilitatea substanțelor descărcate, în special pentru tratamentul apei de răcire cu hipoclorit de sodiu (SHC), care prezintă o toxicitate ridicată, în timp ce este foarte biodegradabil în condiții de apă de mare oxigenată. Rezultatele arată că acel oxigen disponibil – totuși într-o concentrație scăzută – este suficient pentru a presupune biodegradarea completă la adâncimile apei studiate.

Descărcarea de SHC este permisă în conformitate cu legislația NTPA 001 la 0,2 ppm în punctul de descărcare. Prin urmare, SHC nu a fost luat în considerare în unele dintre scenarii.

Fără SHC, riscul de mediu este dominat de două dintre componentele chimice din inhibitorul de coroziune. Acest lucru se aplică ambelor pachete chimice care sunt luate în considerare pentru operațiuni, pachetul chimic de la Schlumberger producând un EIF semnificativ mai mare (un volum de apă de referință cu risc de mediu care depășește niveluri acceptabile) decât pachetul chimic de la ChampionX.

Riscul pentru mediu este calculat din transport și dispersie (de exemplu, biodegradare) și, prin urmare, concentrațiile de mediu estimate (PEC) și toxicitatea (concentrații estimate fără efect, PNEC) într-un volum de apă de referință în care PEC depășește PNEC. Apa produsă se diluează foarte repede odată evacuată (Lee și Neff, 2011), iar concentrațiile variază foarte mult din cauza condițiilor de mediu care afectează amestecarea și transportul.

1 EIF este volumul de apă de $100 \times 100 \times 10 \text{ m} = 100000 \text{ m}^3$ cu risc de mediu, adică $\text{PEC} > \text{PNEC}$ sau $\text{PEC}/\text{PNEC} > 1$. Datorită concentrațiilor variate de apă, acest volum de apă variază de-a lungul timpului, de exemplu, din cauza curenților și a altor factori. **Raportăm EIF maxim / volumul de apă și EIF mediu în timp / volumul de apă împreună cu PEC la momentul EIF maxim.**

D Rezumatul tuturor rezultatelor simulării

- Produsele chimice Schlumberger produc EIF mai mare decât substanțele chimice ChampionX,
- Hipocloritul de sodiu produce EIF mai mare (factor 120 pentru ChampionX, 4,5 pentru Schlumberger),
- Scenariile calde din Septembrie produc un EIF mai mare decât scenariile reci din Aprilie, mai ales pentru evacuările de chesoane, unde ChampionX nu produce niciun EIF în Aprilie.
- Salinitatea PW este un factor important pentru evacuările conductelor și are un efect mai puțin semnificativ pentru evacuările de cheson. PW cu salinitate scăzută - atunci când este descărcată prin conductă la 130 m - este transportată într-un strat de curent diferit și diluat mai repede. PW cu salinitate ridicată se scufundă pe fundul mării, unde ar putea avea un impact asupra posibilelor habitate ale fundului mării prin stresul chimic din apa din pori. Deoarece există foarte puțin oxigen la 130 m, biodegradarea este lentă. DREAM nu ține cont de biodegradarea anaerobă. PW cu salinitate ridicată – atunci când este descărcată din cheson – are ca rezultat EIF mai mare pentru substanțele chimice Schlumberger.

Pentru a pune rezultatele studiului în context, am trasat numerele EIF din scenariile din acest studiu împreună cu numerele EIF dintr-o lucrare pentru câmpurile de pe platoul continental norvegian în 2002 și 2008, vezi Figura A - 6 1 .

Unitatea pentru factorul de impact asupra mediului EIF calculată de DREAM pentru a evalua riscul de mediu în coloana de apă este un volum de apă de referință unde nivelurile de stres sunt peste nivelurile acceptate. Volumul de apă afectat depinde foarte mult de condițiile locale de curent, de substanțele chimice din descărcare și de aranjamentul de evacuare. Pentru simulările exemplu, măsura maximă pentru riscul de mediu (coloana de apă EIF) este 945 pentru cazul Schlumberger (Cazul 2b) față de minim 650 pentru cazul ChampionX (Cazul 4a) când se privește hipocloritul de sodiu (adică un volum de apă de $0,0945 \text{ km}^3$) . respectiv $0,065 \text{ km}^3$). Fără hipoclorit de sodiu, nu există niciun risc de mediu raportat pentru simulările ChampionX pentru Aprilie.

Cu excepția cazurilor care includ hipoclorit de sodiu în evacuarea din apă de răcire tratată, toate cazurile se compară relativ scăzut, cazurile ChampionX producând valori EIF / volume de apă semnificativ mai mici cu risc pentru mediu.

Tabelul 1 Rezultate din toate scenariile de studiu

Septembrie (cald)		ChampionX			Cheson
Caz #	Hipoclorit de sodiu luat în considerare	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contributor Principal
1a	DA	RIDICAT	724	549	Hipoclorit de sodiu 95%
1b	DA	SCĂZUT	697	557	Hipoclorit de sodiu 95%
1c*	NU	RIDICAT	6	2	Inhib. coroziune B Comp.3 40% Inhib. coroziune B Comp.4 36%
1d*	NU	SCĂZUT	4	1.3	Inhib. coroziune B Comp.3 40% Inhib. coroziune B Comp.4 36%

* Folosit în prezentare în România

Septembrie (Cald)		Schlumberger			Cheson
Caz #	Hipoclorit de sodiu luat în considerare	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contributor principal
2a	DA	RIDICAT	942	702	Hipoclorit de sodiu 55% Inhib. coroziune Comp.4 39%
2b	DA	SCĂZUT	954	708	Hipoclorit de sodiu 55% Inhib. coroziune Comp.4 38%
2c*	NU	RIDICAT	219	129	Inhib. coroziune Comp.4 85% Inhib. coroziune Comp.5 13%
2d*	NU	SCĂZUT	195	126	Inhib. coroziune Comp.4 85% Inhib. coroziune Comp.5 13%

Septembrie (Cald)					Conductă
Caz #	Substanță chimică	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contributor principal
3a	ChampionX	RIDICAT	10	4	Inhib. coroziune Comp.3 50% Inhib. coroziune Comp.4 45%
3b	ChampionX	SCĂZUT	3	0.6	Inhib. coroziune Comp.3 50% Inhib. coroziune Comp.4 45%
3c	Schlumberger	RIDICAT	257	181	Inhib. coroziune Comp.4 87% Inhib. coroziune Comp.5 13%

3d	Schlumberger	SCĂZUT	254	156	Inhib. coroziune Comp.4 87% Inhib. coroziune Comp.5 13%
----	--------------	--------	-----	-----	--

Aprilie (rece)		ChampionX			Cheson
Caz #	Hipoclorit de sodiu luat în considerare	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contribuitor principal
4a	DA	RIDICAT	650	546	Hipoclorit de sodiu 98%
4b	DA	SCĂZUT	665	580	Hipoclorit de sodiu 98%
4c*	NU	RIDICAT	0	0	EIF = 0
4d*	NU	SCĂZUT	0	0	EIF = 0

Aprilie (rece)		Schlumberger			Cheson
Caz #	Hipoclorit de sodiu luat în considerare	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contribuitor principal
5a	DA	RIDICAT	782	654	Hipoclorit de sodiu 73% InhibCoroziune_comp.4 23%
5b	DA	SCĂZUT	806	683	Hipoclorit de sodiu 75% InhibCoroziune_comp.4 21%
5c	NU	RIDICAT	86	54	InhibCoroziune_comp.4 85% InhibCoroziune_comp.5 14%
5d	NU	SCĂZUT	86	45	InhibCoroziune_comp.4 85% InhibCoroziune_comp.5 14%

Aprilie (rece)					Conductă
Caz #	Substanță chimică	Salinitatea apei produse	EIF Max.	EIF medie în timp	Contribuitor principal
6a	ChampionX	RIDICAT	11	3	Inhib. coroziune Comp.3 50% Inhib. coroziune Comp.4 45%

Seturile de scenarii cu numerele de rulare 7, 8 și 9 au fost create pentru a studia diluția apei produse (7 și 8 cu diametre diferite de cheson) și cazurile inițiale pentru descărcări intermitente de metanol (MEOH) din cauza repornirii sondei (9).

Cazurile finale cu concentrații de descărcare corectate pe baza ratelor maxime de PW la Domino și Pelican de la proiectul Neptun Deep sunt raportate cu numerele 10 (descărcări operaționale PW) 11 (descărcări intermitente MEOH în plus față de PW operaționale) în Anexa F.

					<i>Contribuitor principal la risc</i>	
<i>Caz #</i>	<i>Substanță chimică</i>	<i>Salinitatea apei produse</i>	<i>EIF Max.</i>	<i>EIF medie în timp</i>	<i>Inhibitor de coroziune Comp-3</i>	<i>Inhibitor de coroziune Comp-4</i>
10A	ChampionX	RIDICAT	2	0.31	49.84	43.31
10B	ChampionX	SCĂZUT	1	0.16	49.85	43.31
10C	ChampionX	RIDICAT	0	0.00	0	0
10D	ChampionX	SCĂZUT	0	0.00	0	0
10E	ChampionX	-	21	7.84	50.59	44.33
10F	ChampionX	-	6	0.68	50.73	44.21
					<i>Contribuitor principal la risc</i>	
<i>Caz #</i>	<i>Substanță chimică</i>	<i>Salinitatea apei produse</i>	<i>EIF Max.</i>	<i>EIF medie în timp</i>	<i>Inhibitor de coroziune Comp-3</i>	<i>Inhibitor de coroziune Comp-4</i>
10G	ChampionX	RIDICAT	18	9.34	50.77	44.25
10H	ChampionX	SCĂZUT	21	7.52	50.56	44.46
10I	ChampionX	RIDICAT	10	1.82	50.8	44.25
10J	ChampionX	SCĂZUT	6	0.80	50.84	44.21
11A	ChampionX	RIDICAT	2	*	49.8	43.37
11B	ChampionX	SCĂZUT	2	*	49.78	43.4
11C	ChampionX	RIDICAT	0	*	0	0
11D	ChampionX	SCĂZUT	0	*	0	0
11E	ChampionX	RIDICAT	2	*	49.84	43.31
11F	ChampionX	SCĂZUT	1	*	49.85	43.31
11G	ChampionX	RIDICAT	0	*	0	0
11H	ChampionX	SCĂZUT	0	*	0	0

Simulări pentru descărcarea apei produse în cadrul dezvoltării Neptun Deep, Marea Neagră

1 Introducere în studiu

SINTEF a dezvoltat DREAM (modelul de evaluare a riscurilor și a efectelor legate de doză) pentru a simula evacuările de apă produsă în apa de mare pe baza substanțelor chimice evacuate și a proprietăților acestora și a condițiilor de mediu la locul de evacuare. Atunci când concentrațiile calculate de mediu (PEC) ale substanțelor chimice depășesc concentrațiile estimate fără efect (PNEC), modelul va raporta acest lucru ca riscuri de mediu asociate cu descărcarea acestor substanțe chimice în mare. Din motive de comparație, acest risc este raportat în unitatea unui volum de apă de referință de $100 \times 100 \times 10 \text{ m} = 100000 \text{ m}^3$, care se numește Factorul de Impact asupra Mediului, EIF.

În prezentul studiu, DREAM a fost utilizat pentru a studia diferite aranjamente de descărcare și substanțe chimice și pentru a calcula EIF pentru mai multe scenarii de descărcare care reprezintă posibile descărcări la dezvoltarea Neptun Deep.

Următoarele scenarii au fost simulate pentru Neptun Deep:

1. Debit maxim la 10.000 bwpd (Contribuție de la OMV Petrom)
2. Descărcare cheson cu diametrul de descărcare de 500 mm la 90 m adâncime (găsiți detalii și raționament în capitolul 4.1 de mai jos)
3. Evacuarea conductei cu diametrul de refulare de 300 mm la 130 m adâncime și locație diferită de cheson (Contribuție de la OMV Petrom)
4. Cu și fără referitor la hipoclorit de sodiu din tratarea apei de răcire în evacuarea chesonului
5. Variații sezoniere
Simulările EIF se desfășoară de obicei timp de o lună (în Norvegia, aceasta este Mai). Când se evaluează condițiile pentru câmpurile care nu sunt încă în producție, s-ar uita la diferențele sezoniere care sunt importante pentru rezultate. Datele meteoceanice pentru zona Mării Negre de interes pentru lunile Septembrie (sezon cald și umed) și Aprilie (sezon rece) sunt utilizate în simulări (Motivația poate fi găsită în Capitolul 3 de mai jos).
6. Apă produsă cu salinitate ridicată și scăzută (Contribuție de la OMV Petrom)
7. Două pachete chimice, Schlumberger (A) și ChampionX (B) (Contribuție de la OMV Petrom cu privire la datele HOCNF pentru pachetele chimice de la ChampionX și Schlumberger, a se vedea capitolul 4.4 pentru detalii).

Versiunea software utilizată în prezentul studiu DREAM a fost 14.0 din 07.07.2022 (*Fates.exe (model motor)* și *MEMW.exe (interfață utilizator)*).

Modulul pentru grafica de prezentare (*MEMW.xls*) este datat 30 mai 2011.

2 DREAM și EIF, model și concepte

2.1 Context

În 1996, guvernul norvegian a emis o raport/ghid prin care solicita industriei petroliere norvegiene să atingă obiectivul de „descărcare zero” pentru mediul marin până în 2005. Pentru a atinge acest obiectiv, industria norvegiană de petrol și gaze a inițiat Programul de descărcare zero pentru descărcările de apă produsă.

Pentru a cuantifica și a documenta riscul potențial pentru mediul marin de la substanțele din apa produsă, SINTEF și industria norvegiană de petrol și gaze au început dezvoltarea DREAM (Modelul de evaluare a riscului și a efectului legat de doză) și a factorului de impact asupra mediului (EIF).

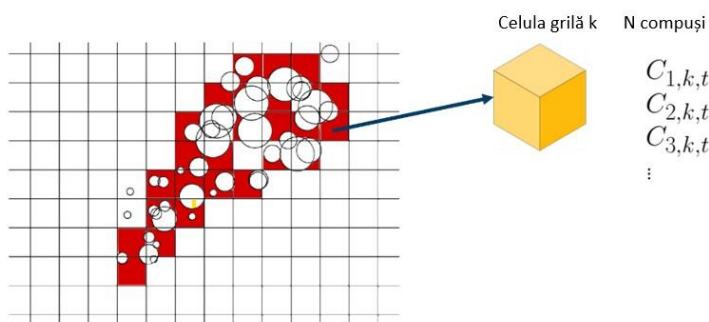
Din 2002, DREAM este folosit de toți operatorii de pe Platoul Continental Norvegian ca platformă de modelare pentru calcularea EIF și pentru a raporta autorităților de reglementare progresul către obiectivul de „descărcare zero”, interpretată ca „descărcări nocive zero”. EIF este un instrument de management bazat pe risc și reprezintă un volum al apei receptoare în care substanțele din descărcare depășesc pragurile pentru efectele asupra mediului (Smit et. al, 2011).

Există o tendință globală către aplicarea unei abordări bazate pe risc (RBA) pentru evaluarea și gestionarea riscurilor de mediu și luarea în considerare a potențialelor impacturi ale descărcărilor de apă produsă. Unul dintre avantajele RBA este absența limitelor generice de capăt de conductă pentru componentele individuale de apă produse. În schimb, o abordare bazată pe riscuri permite flexibilitatea de a evalua riscurile de mediu și impacturile potențiale ale descărcărilor în mod specific și de la caz la caz (Smit et. al, 2020).

2.2 Conceptul EIF în detaliu

Metodologia EIF urmează conceptul generic pentru evaluarea riscurilor de mediu, așa cum este descris de Agenția pentru Protecția Mediului din Statele Unite (USEPA, 1993) și **Comisia Europeană** (EC, 2003). A fost definit un set standard de substanțe chimice pentru a caracteriza compoziția apei produse (substanțe naturale) despre care se presupune că reprezintă un potențial de impact dăunător asupra biotei. În plus, informațiile despre substanțele chimice de producție sunt utilizate pentru a completa profilul chimic al descărcării. Metoda EIF se bazează pe o **abordare PEC/PNEC**, în care concentrația estimată de mediu (PEC) pentru fiecare compus evacuat este comparată cu o concentrație estimată fără efect (PNEC) pentru același compus. Când PEC depășește PNEC, pot apărea efecte adverse ca urmare a expunerii la acel compus. În secțiunile următoare, PEC și PNEC sunt descrise pe scurt, precum și principiile de risc din spatele calculului EIF. Mai multe detalii pot fi găsite în Johnsen et al. (2000) și Smit și colab. (2011).

PEC-ul. PEC (*Predicted Environment Concentration*) este exprimat ca și concentrație pentru substanțe individuale sau ca diluție pentru întregul efluent. Calculat cu modelul DREAM, PEC este concentrația tridimensională și variabilă în timp în recipient a tuturor compușilor prezenți în descărcare sub influența curenților ambiantali, transportul și amestecarea verticală și orizontală, evaporarea la suprafața mării, biodegradarea și dinamica de adsorbție-desorbție. Meteorologia și hidrodinamica specifică locului sunt utilizate ca intrare pentru simulările modelului. Calculul evoluțiilor pentru substanțele din apă produsă se bazează în principal pe **recomandările din documentul de orientare tehnică al Comisiei Europene** privind evaluarea riscurilor de mediu (EU-TGD) (EC, 2003)).



DREAM este o „particulă” numerică sau model Lagrangian, adică modelul generează particule numerice în punctul de descărcare, care sunt transportate cu, curenții și turbulențele din mare. Diferite proprietăți, cum ar fi masa diversilor compuși, densități și viteze de scufundare, sunt asociate cu fiecare particulă pentru a reprezenta caracteristicile unui compus descărcat. Particulele model pot reprezenta, de asemenea, diferite stări sau

faze, cum ar fi bule, picături, materie dizolvată și materie solidă. Particulele sunt calculate în concentrație prin împărțirea zonei modelului într-o reprezentare grilă, „celule” și luând în considerare particulele și proprietățile fiecărui compus chimic (sau altuia) din fiecare celulă de grilă. Detalii sunt oferite în Reed și Hetland (2002). DREAM vine cu un model în câmp apropiat („pană”) care calculează posibilele turbulențe sau jeturi la ieșirea de descărcare. Acest modul ține cont și de diferențele de temperatură înainte ca descărcarea să fie amestecată cu apa ambientală.

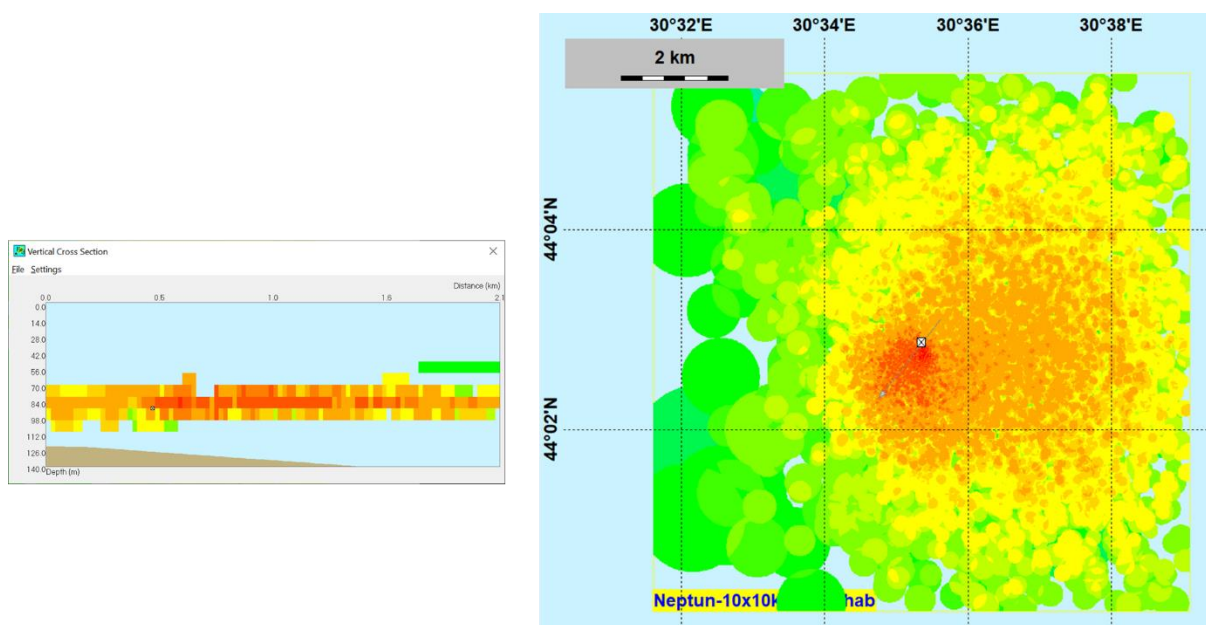


Figura 2-1 Simulare detaliată² a câmpului apropiat cu DREAM, arătând zona modelului (pătratul galben) și secțiunea transversală de-a lungul unei săgeți.

Câmpurile de curent oceanic, temperatura apei și salinitatea utilizate în simulările cu modelul DREAM sunt de obicei generate de modele hidrodinamice tridimensionale și variabile în timp.

PNEC-ul. PNEC (*Predicted No Effect Concentration*) pentru un compus este concentrația sub care este puțin probabil să apară efecte adverse asupra mediului. O probabilitate de efect sau un risc de 5% este adesea folosit ca criteriu de limită, presupunând că riscul este inacceptabil dacă mai mult de 5% dintre speciile **cele mai sensibile** sunt expuse peste concentrația lor cronică fără efect (Smit et al., 2011)).

² Figurile arată o perspectivă de sus asupra apei, cu concentrația maximă în întreaga coloană de apă, motiv pentru care întotdeauna includem o secțiune transversală pentru a arăta în ce strat se află maximum.

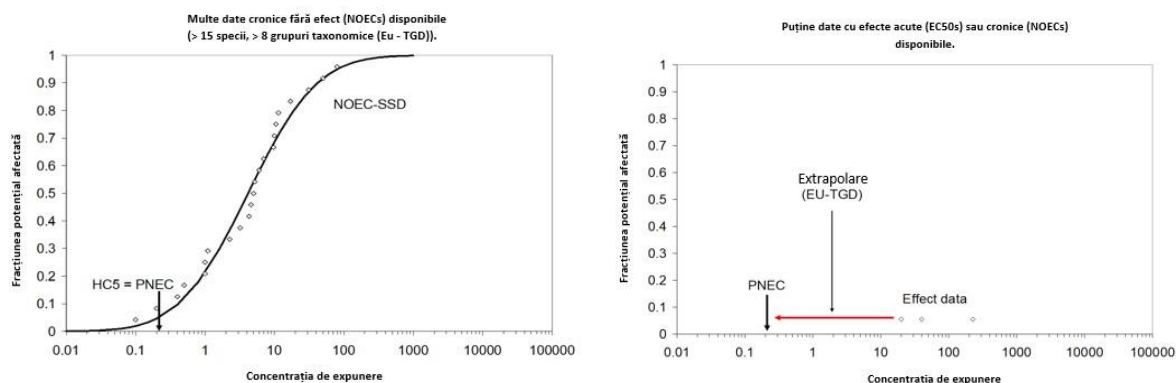


Figura 2-2 Derivarea PNEC, fie din curba de sensibilitate a speciilor (stânga), fie din puține date de toxicitate și factor de siguranță (dreapta).

Un PNEC este derivat din rezultatele testelor de toxicitate de laborator și trebuie furnizat pentru fiecare compus prezent în descărcare. Orientări privind modul în care valoarea PNEC este derivată din rezultatele testelor de toxicitate de laborator disponibile din UE (ECHA, 2008; EC, 2011). În 2012, OSPAR (www.ospar.org) a publicat un set preferat de PNEC-uri pentru componentele naturale din apa produsă (OSPAR, 2012). PNEC-urile selectate au fost preluate în principal din Rapoartele europene de evaluare a riscurilor (EU-RAR) și din studii care au derivat Standarde de calitate a mediului pentru Directiva-cadru a apei din UE (EU-WFD). Valorile PNEC pentru substanțele chimice adăugate pot fi derivate din datele HOCNF (*Format Armonizat de Notificare Chimică Offshore*). Detalii despre cum se obțin PNEC pentru substanțele chimice adăugate sunt descrise în Johnsen și colab., 2000.

Riscul ambiental, **PNEC** și **EIF** sunt componente importante. Rezultatele calculelor privind transportul și evoluția în programul DREAM reprezintă o reprezentare dinamică a plumei de salinitate produsă în mediul receptor. Pe baza acestor date, PEC (Concentrația estimată la mediu) va fi transformată într-o probabilitate de efect sau risc prin intermediul unei curbe de risc definite.

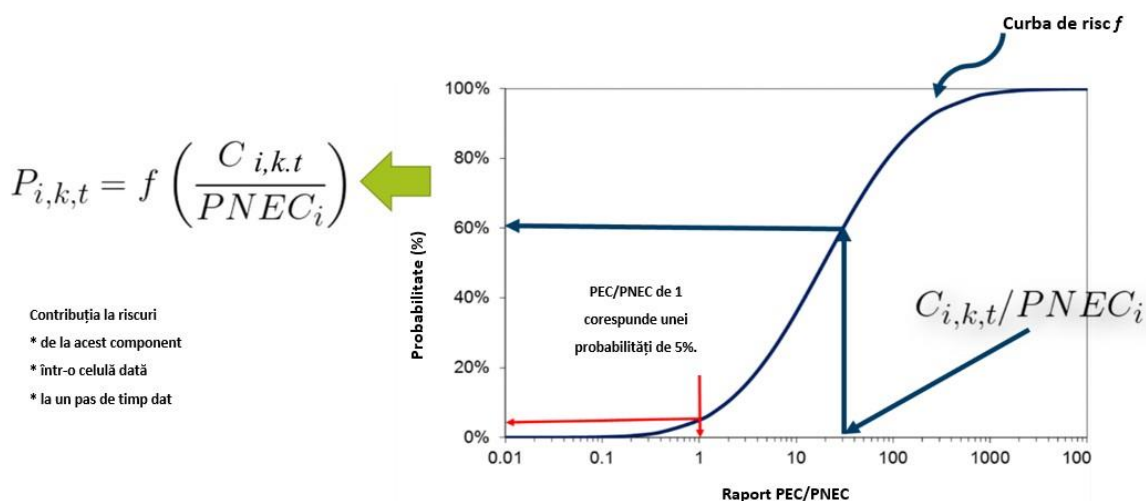


Figura 2-3 Calculul riscului pentru fiecare compus din concentrația sa într-o celulă grilă prin curba de risc definită pentru acest compus C

Acest risc poate fi explicat ca probabilitatea ca o specie selectată **aleatoriu** din mediu să fie expusă la concentrații care depășesc concentrația sa cronică fără efect (NOEC). Din nou, un raport PEC/PNEC de 1 înseamnă un risc de 5%.

Pentru fiecare compus de apă produs, câmpul de concentrație modelat este calculat într-un câmp de probabilitate de risc. Pentru fiecare celulă de grilă model și probabilitățile de risc pentru diferiții compuși de apă produși sunt apoi combinați într-o probabilitate globală de risc pentru a aborda contribuția la risc din partea tuturor compușilor individuali (Karman și Reerink, 1997). Probabilitatea de risc globală dintr-o sumă de compuși este calculată ca suma probabilităților independente folosind formula de mai jos:

$$P(A + B) = P(A) + P(B) - P(A) * P(B) \quad (1)$$

unde $P(A)$ este probabilitatea de risc pentru compusul A și $P(B)$ este probabilitatea de risc pentru compusul B. Pentru riscurile mici (adică, $P(A)$ și $P(B)$ sunt ambele mici) sau riscurile cauzate de substanțe chimice care sunt similare toxicologic în activitatea lor, riscurile pot fi considerate a fi liniar aditive, aproximativ. Metoda nu ține cont de interacțiunile dintre substanțele chimice.

Probabilitatea generală de risc care rezultă din toți compușii dintr-o eliberare de apă produsă este calculată de DREAM în spațiu și timp pentru toate celulele grilei din domeniul modelului. Dacă riscul de mediu calculat într-o celulă de grilă k la momentul t este peste 5%, adăugați volumul celulei la volumul total de apă cu un risc de peste 5%:

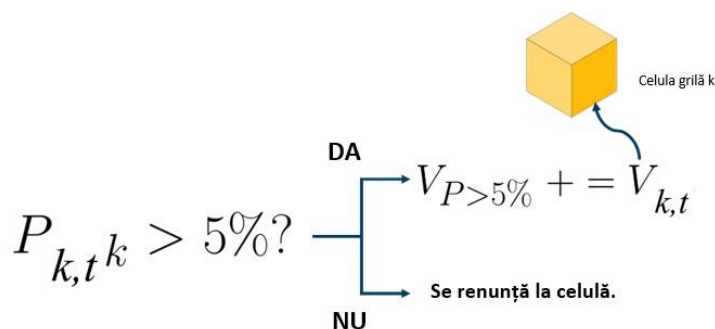


Figura 2-4 Calcularea volumului de apă din toate celulele grilei din domeniul modelului cu risc de mediu > 5%

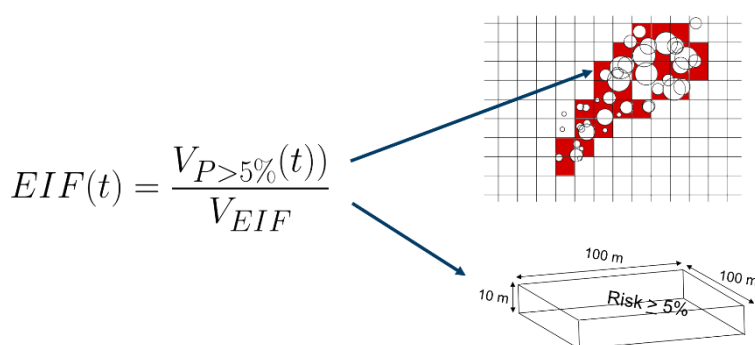


Figura 2-5 Computing water volume with risk > 5% to EIF via reference water volume.

Unitatea selectată pentru EIF este volumul de apă receptor de 100 m x 100 m x 10 m (100.000 m³).

Prin urmare, un EIF de 10 reprezintă un volum de apă în recipient de 1.000.000 m³. Datorită condițiilor de vânt și de curent care variază în timp, penul și volumul de apă corespunzător, cu o probabilitate de risc globală care depășește 5%, variază în timp. Sunt raportate atât EIF maxim, cât și EIF mediat în timp. La momentul EIF maxim, contribuția fiecărui compus este

investigată pentru atenuarea riscului.

2.3 Prezentarea rezultatelor și gestionarea riscului

Rezultatele calculului de risc DREAM pot fi prezentate așa cum se arată în Figura 2-6 (Instantaneu în timp) care arată raportul PEC/PNEC pentru amestecul total de apă produsă. Aceste rezultate pot fi prezentate și ca probabilitate totală de risc în procente.

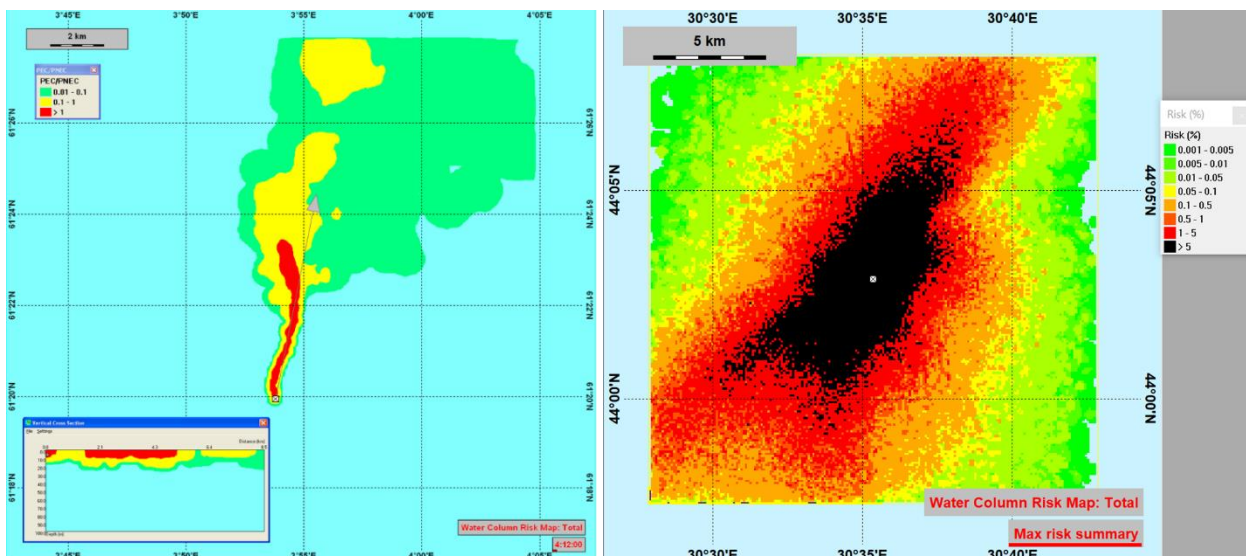


Figura 2-6 Rezultatul unui exemplu de calcul DREAM care arată PEC/PNEC pentru suma diversilor compuși dintr-o descărcare (**instantaneu în timp** a întinderii penelor orizontale și verticale la stânga, **riscul maxim independent de timp** în dreapta).

Volumul de apă indicat de culoarea roșie în figura din stânga indică volumul de apă în care PEC/PNEC este mai mare de unu (sau în care probabilitatea totală a riscului depășește 5%) **la acel interval de timp**. Acesta este afișat cu negru în partea dreaptă pentru maximumul **tuturor pașilor de timp**.

O caracteristică atractivă a abordării EIF este că metoda permite cuantificarea contribuției diferiților compuși din descărcare la riscul global de

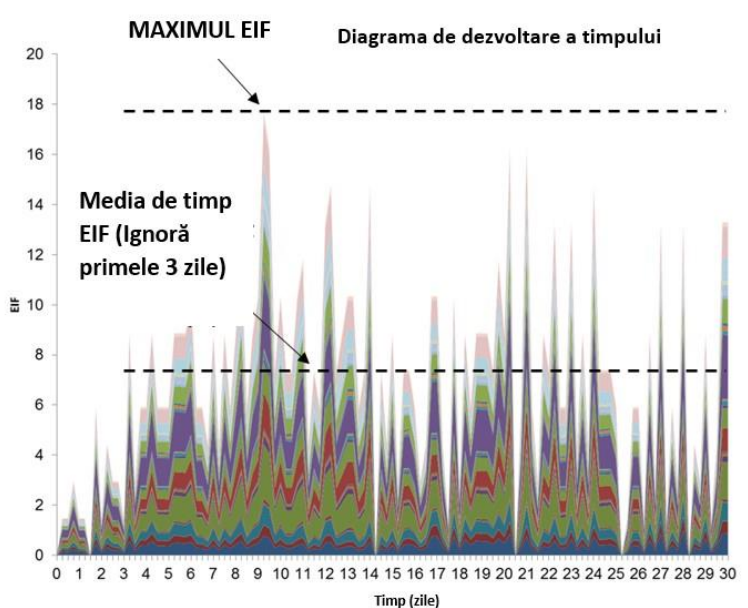


Figura 2-7 EIF în decursul timpului. EIF maxim la vârf și EIF mediat în timp dintr-un exemplu de calcul EIF, ca medie pe durata simulării, fără primele 3 zile din motive numerice.

mediu. Acest lucru se face prin afișarea situației la EIF maxim sub formă de diagramă circulară.

Un exemplu al contribuției la riscul atribuit diferitelor compuși într-o emisie este prezentat în Figura 2-8. Acest lucru permite identificarea celor mai importanți contribuitoari la riscul ridicat în descărcare și facilitează definirea și selectarea măsurilor de reducere a riscului eficiente din punct

de vedere cost. Acestea pot include, de exemplu, selecția de tehnologii suplimentare de tratare a efluenților sau înlocuirea compușilor nocivi din producție.

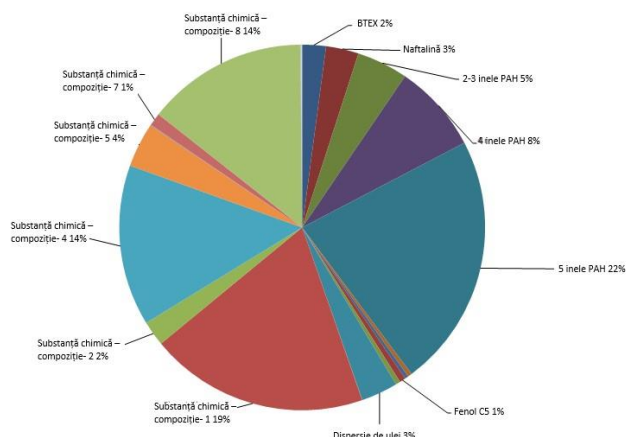


Figura 2-8 Distribuția contribuției la risc a diferiților constituenți ai apei produse dintr -un exemplu de calcul EIF.

Substanțele chimice sunt anonimizate ca de obicei pentru aceste simulări, compusul natural cu 5 inele PAH este principalul contributor la riscul de mediu cu 22%, *Compusul chimic. 1* contribuie cu 19% la riscul global de mediu.

3 Condiții de mediu la locațiile de descărcare Neptun Deep

Fiecare sarcină de modelare începe cu găsirea datelor adecvate pentru simulări și evaluarea condițiilor de mediu de pe amplasament. Condițiile de curent, de salinitate și de temperatură vor defini transportul și evoluția oricăror descărcări în mediul marin.

Datele Metocean pentru Marea Neagră sunt disponibile la Copernicus Marine Service. „Serviciul marin Copernicus” (sau Serviciul de monitorizare a mediului marin Copernicus) este componenta marină a Programului Copernicus al Uniunii Europene. Oferă informații gratuite, regulate și sistematice de încredere despre starea oceanului Albastru (fizic), Alb (gheață) și Verde (biogeochimic), la scară globală și regională. Este finanțat de Comisia Europeană (CE) și implementat de Mercator Ocean International. Este conceput pentru a servi politicilor UE și angajamentelor juridice internaționale legate de guvernarea oceanelor”. Datele pentru modelarea transportului și a destinului ar trebui să vină cu o rezoluție în timp de mai puțin de 6 ore pentru a lua în considerare fenomenele de maree și o rezoluție în profunzime pentru a evalua comportamentul în coloana de apă. Descărcările de apă produsă de obicei nu se răspândesc pe suprafețe mari din cauza biodegradării substanțelor eliberate, astfel încât datele la un moment dat pot fi evaluate ca suficiente, cu toate acestea sunt preferate date care acoperă o regiune mai mare cu rezoluție spațială mai mare (a se vedea, de asemenea, Nepstad și colab. 2022).

3.1 Date utilizate în studiu

Datele au fost descărcate din **Analiza și Prognoza Fizicii Mării Negre**. Aceste date sunt disponibile pentru perioada (de rulare) de aprox. 1 an și vin cu o rezoluție spațială de $1/40^\circ \times 1/40^\circ$ și 121 de niveluri verticale. Rezoluțiile de timp sunt medii orare, zilnice și lunare și am folosit date orare pentru această sarcină.

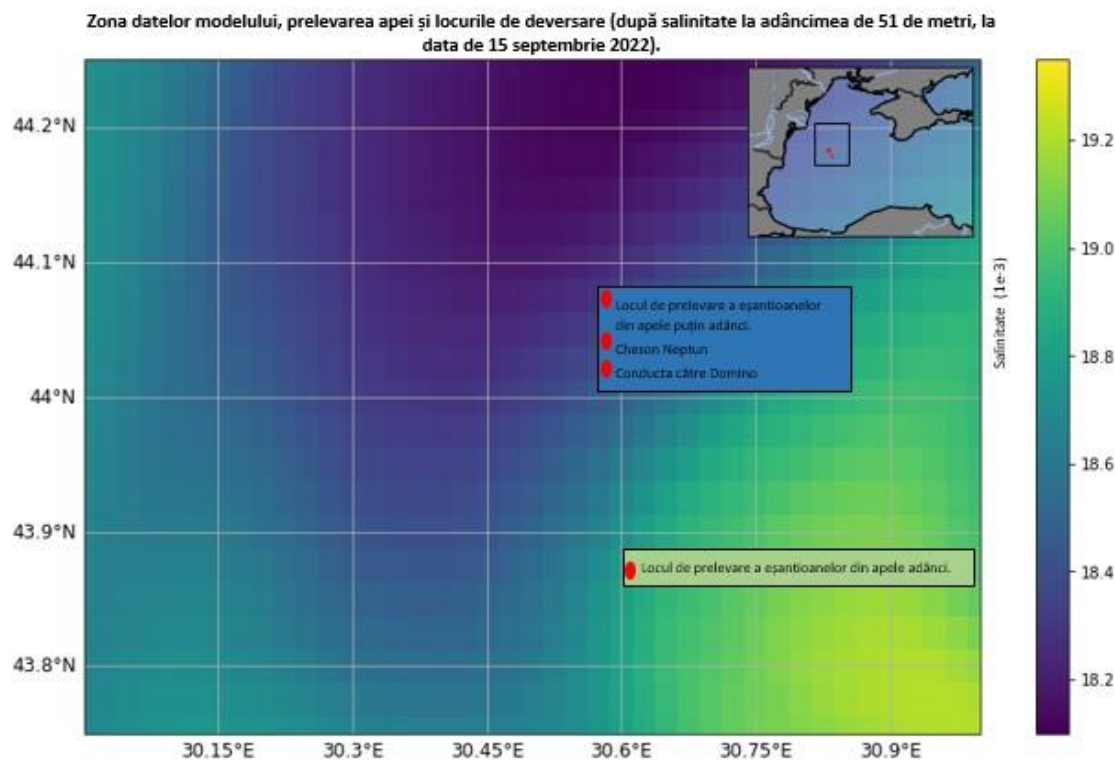




Figura 3-1 Extinderea spațială a datelor meteocean utilizate în acest studiu la exemplul de salinitate la cca. adâncimea pentru admisia apei de răcire 15 septembrie, la prânz. Graficul arată, de asemenea, locurile de prelevare a probelor de apă și locațiile de evacuare a conductei și chesonului.

Mai multe informații despre acest set de date pot fi găsite pe site-ul web Copernicus pentru acces la date la https://data.marine.copernicus.eu/product/BLKSEA_ANALYSISFORECAST_PHY_007_001/description.

Deoarece modelarea apei produse se face de obicei pe durata de **o lună**, prima sarcină a fost evaluarea **variațiilor sezoniere** ale condițiilor de mediu și determinarea perioadelor reprezentative de modelare.

	
Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)

Marea Neagră prezintă variații sezoniere cu un **sezon cald și rece**. Luna mai caldă are o temperatură semnificativ mai mare a apei la suprafață, în timp ce o salinitate similară, rezultând o stratificare sau amestecare diferită a apei de mare. Acest lucru este important pentru transportul vertical al oricărei descărcări și potențiale suprafețe. Am dori să găsim cele două luni care sunt tipice pentru diferențe, deși nu prezintă nici extreme, pentru a avea o bună reprezentare a condițiilor de mediu pentru operațiunile pe tot parcursul anului. Odată ce un

câmp este în operare, se va alege luna sau perioada care va avea ca rezultat cele mai **conservatoare** rezultate; în Norvegia, aceasta este luna mai (cel mai puțin amestecat) conform ghidului EIF (NOROG 2003).

Evaluarea datelor despre adâncimea de amestecare, care pot fi descărcate ca fișier de date separat, a rezultat în lunile **Aprilie** și **Septembrie** pentru sezonul rece și, respectiv, cald. Aceste luni arată diferențele de mediu, deși nu și extremele. Temperaturile apei de suprafață în septembrie sunt semnificativ mai mari în septembrie decât în Aprilie, cu peste 20 față de 8,5, respectiv, în timp ce există o variație mai mare în amestecare în Aprilie reprezentând stratul superior omogen în stratul rece și stratificat în lunile mai calde. Figurile de mai jos arată extinderea amestecării în perioada Noiembrie 2021 până în Septembrie 2022 și variațiile respective de temperatură și salinitate.

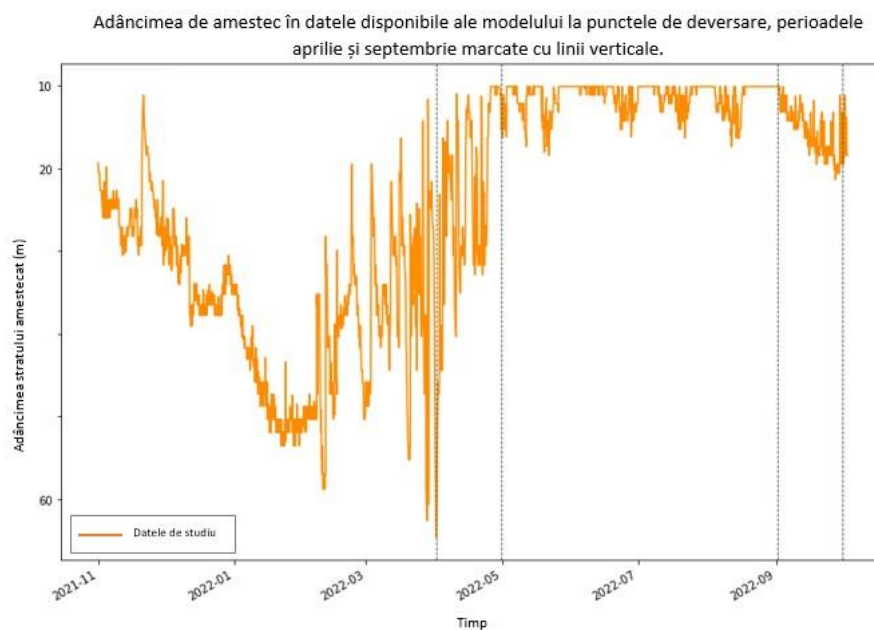


Figura 3-2 Graficul adâncimii stratului mixt între Noiembrie 2021 și Septembrie 2022. Aprilie și Septembrie marcate cu linii verticale.

3.2 Salinitatea și temperatura

Salinitatea și temperatura determină stratificarea coloanei de apă, adică stratificarea existentă care este relevantă pentru transportul vertical în coloana de apă. Profilurile pentru lunile alese arată stratificarea între 15 m de sus și apele de dedesubt în Septembrie față de un strat omogen în Aprilie. Densitatea apei este determinată în principal de temperatură.

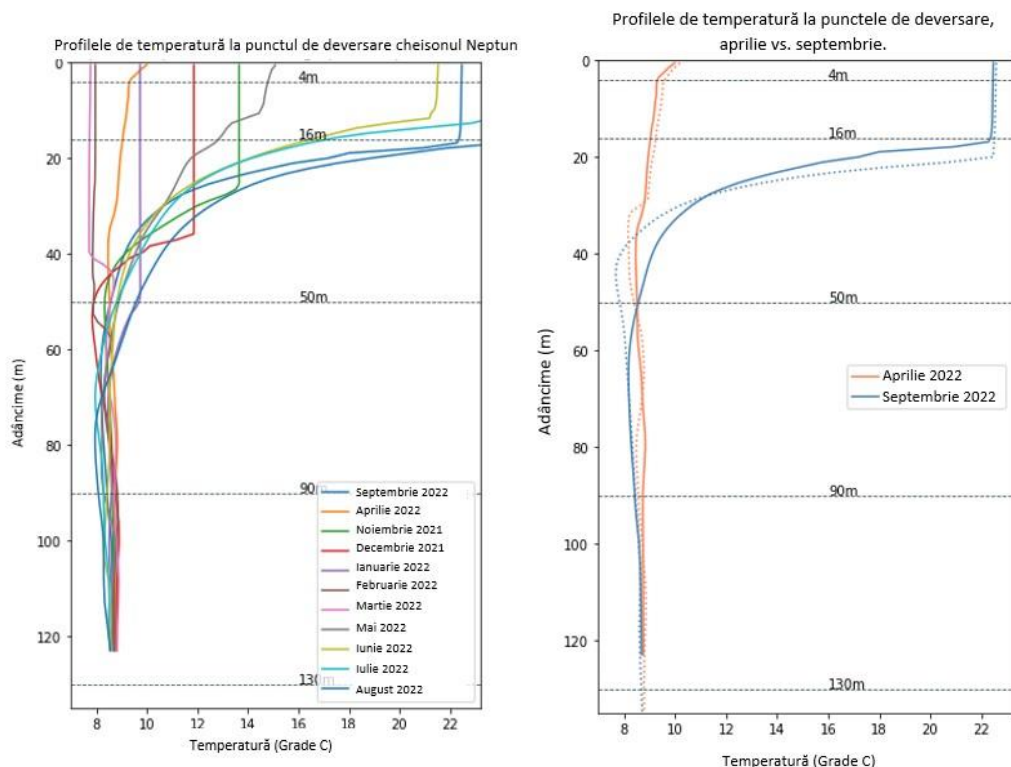
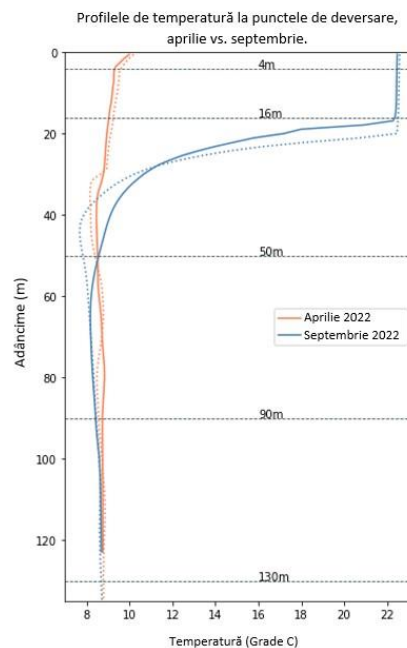


Figura 3-3 Profiluri de temperatură la locul de descărcare Chesonul și conducta Neptun (în panoul din dreapta la punctul de prelevare de probe de apă adâncă în plus) pentru diferite luni, prezentând raționamentul pentru Aprilie și Septembrie ca perioadele de modelare alese pentru lunile calde și temperate sau uscate și, respectiv, umede. Liniile verticale arată stratul de suprafață (4 și 16 m), captarea apei de mare (50 m) și adâncimea de evacuare (90 m, cheson și 130 m, conducta).

Salinitatea este destul de stabilă, atât pe parcursul anului, cât și prin adâncime, în special până la 50 m, variind între 18 și 21 ppt (g/l). Aceasta înseamnă că Marea Neagră are ape salmastre, salinitățile normale ale apei de mare sunt în jur de 30-35 ppt. Aceasta înseamnă, de asemenea, că flotabilitatea și amestecul sunt determinate în principal de temperatură și curenți.

Figura 3-4 Profilurile de salinitate la locația de descărcare Neptun, la cheson și conducta



Datele au fost, de asemenea, comparate cu rezultatele unui raport de prelevare de probe de apă și cu un set de date din reanaliză (asimilarea datelor măsurate în modelul oceanic) și au arătat o concordanță bună.

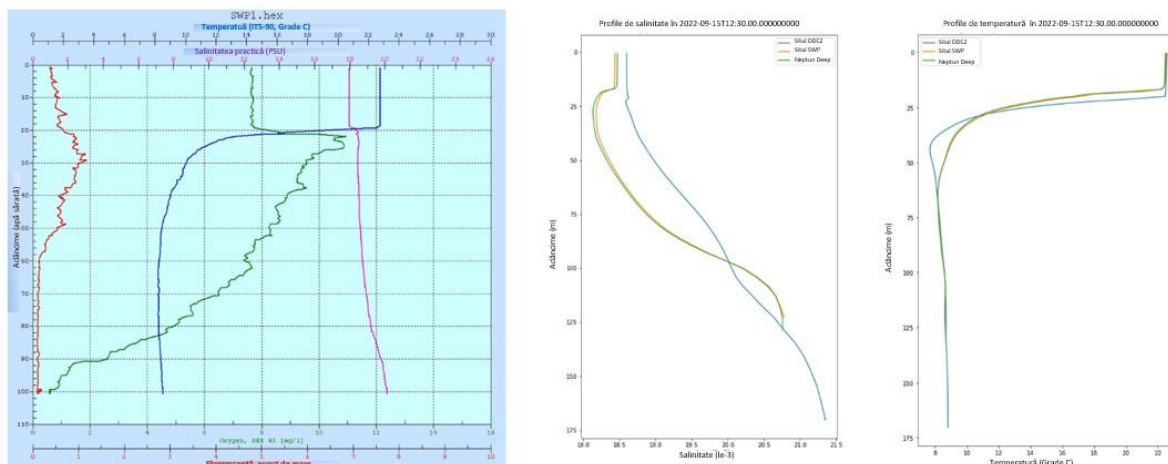


Figura 3-5 Date de la prelevarea de probe de apă (stânga) și model care arată aceleași caracteristici pentru temperatură și salinitate.

Reanaliza fizică a Mării Negre produce valori zilnice și lunare cu asimilarea datelor din măsurătorile temperaturii și salinității disponibile la SeaDataNet. Comparația directă nu este posibilă din cauza scării și perioadei diferite, dar comparația a arătat un acord rezonabil.

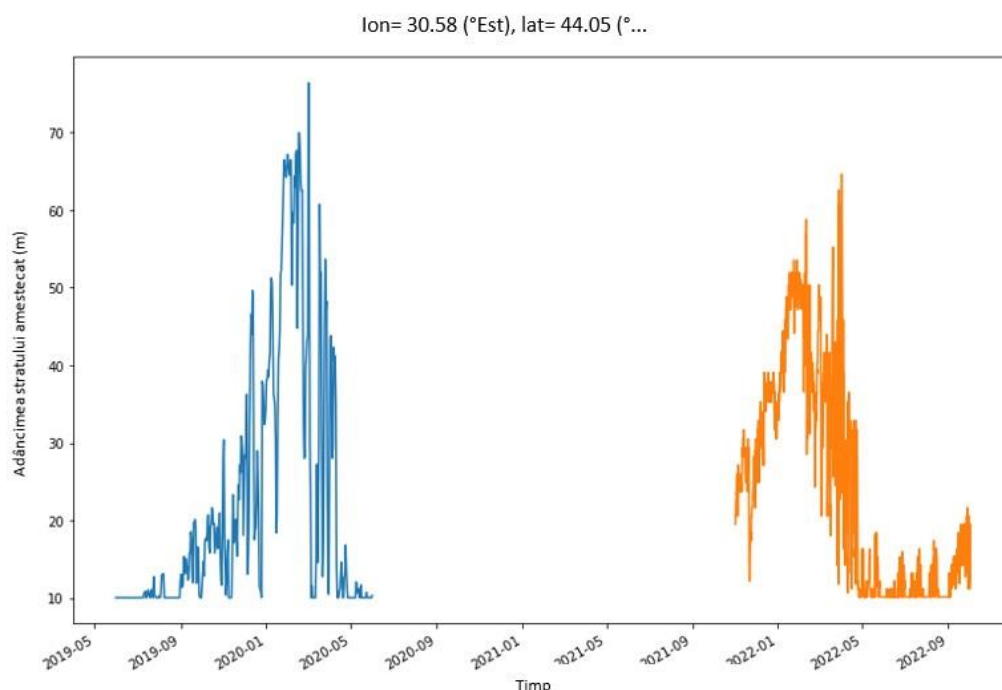


Figura 3-6 Compararea datelor de prognoză modelate cu datele de reanaliza din Marea Neagră.

3.3 Curenți

Curenții sunt direcționați spre sud-est în aprilie și mai mult distribuiți pe direcții în septembrie, cu viteze ale curentului care nu depășesc 0,5 m/s. La 50 m și mai jos, vitezele curentului sunt sub 0,2 m/s.

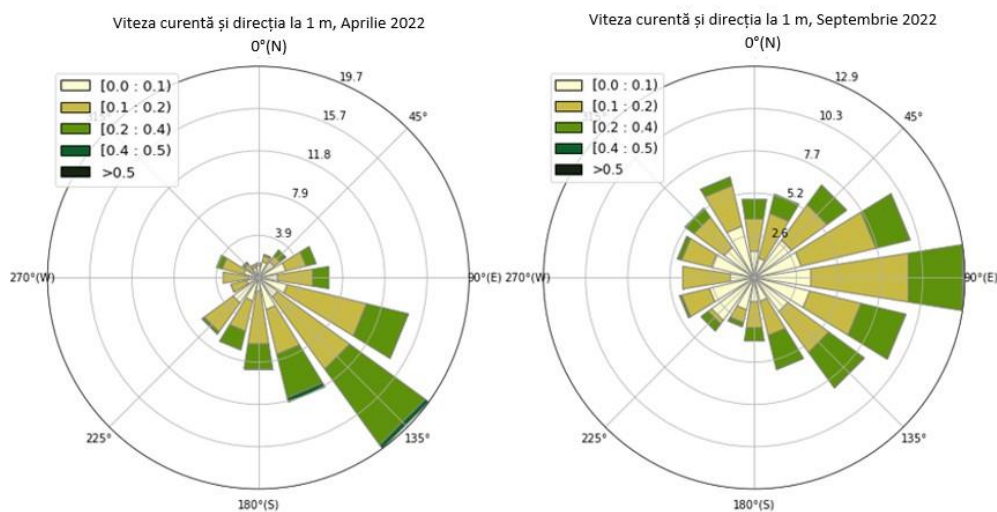


Figura 3-7 prezintă roze ale curentului pentru curenții de suprafață în Aprilie și Septembrie 2022, respectiv. Barele arată direcția, culorile reprezintă viteza curentului, iar legenda din partea dreaptă sus indică frecvența în procente (%).

Mai multe detalii pot fi găsite în Anexă (E.5).

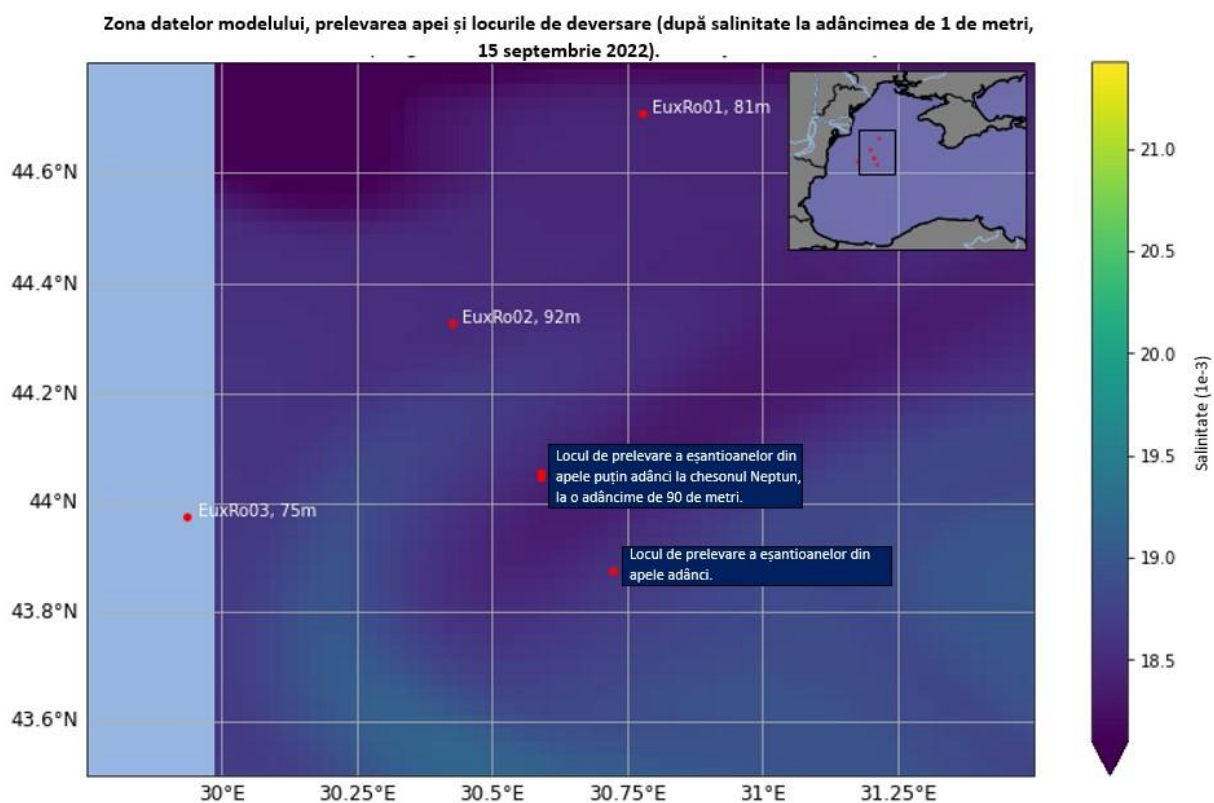


Figura 3-7 Zona de date ale modelului oceanic și locuri pentru prelevarea de probe de apă, descărcare (foarte aproape de locul de prelevare a apelor de mică adâncime) și acostare pentru observarea datelor oceanului dintr-un studiu anterior.

Datele modelate vin într-o rezoluție spațială și temporală suficientă, sunt disponibile pentru o perioadă lungă de timp și acoperă locația de descărcare și apele înconjurătoare, în timp ce acostele observatorului din 2015-2018 sunt la distanță de locațiile de descărcare. Datele modelate au fost, prin urmare, evaluate ca fiind cele **mai bune date disponibile** pentru acest studiu.

Rezumat

Condițiile de mediu au fost evaluate pentru regiunea model din Marea Neagră și datele au fost preluate dintr-o sursă disponibilă public (CMEMS). Datele descărcate au fost produse de un model oceanic și, prin urmare, au fost comparate cu datele de eșantionare și reanaliza de apă. Datele au arătat un acord bun pentru temperatură și salinitate, precum și adâncimea stratului mixt.

Condițiile de mediu din Marea Neagră prezintă variații sezoniere cu un **sezon rece și unul cald**. Anotimpurile s-au dovedit a fi bine prezentate pentru sarcina de modelare până în lunile Aprilie (umede) și Septembrie (uscate). Ghidul EIF recomandă ca simulările să fie efectuate timp de o lună, iar datele actuale au fost descărcate pentru cele două luni întregi.

Datele de temperatură și salinitate, precum și datele de adâncime de amestecare, au fost descărcate și evaluate pentru un an întreg pentru a ajunge la aceste concluzii.

Vitezele actuale sunt scăzute, așa că acum sunt așteptate evenimente puternice de transport și amestecare din aceste condiții.

Utilizarea datelor măsurate dintr-un studiu anterior a fost, de asemenea, evaluată, dar nu a fost luată în considerare deoarece acostele sunt la o distanță de descărcarea reală (a se vedea mai jos). Datele vântului nu au fost utilizate în studiu, deoarece adâncimile de descărcare sunt la 90 și 130 m. Profilele de oxigen au fost preluate din campania de probe de apă din 17 până în 20 Septembrie 2018, furnizată de OMV Petrom (Exxon, 2019).

4 Scenarii de studiu

4.1 Condiții generale de descărcare

Toate rezultatele care nu sunt raportate în acest capitol sunt rezumate în Anexă.

↓	↑
Deversarea prin intermediul cheson, la o adâncime de 90 de metri, cu un diametru de 500 mm, în direcție descendentă.	Deversarea prin intermediul conductei, la o adâncime de 138 de metri, cu un diametru de 300 mm, în direcție ascendentă.

Înainte ca parametrii de descărcare din tabelul de mai jos să fie conveniți, SINTEF a efectuat simulări scurte la diferite adâncimi și cu mai multe diametre de cheson.

Un cheson mai mic și, prin urmare, diametrul de descărcare, nu modifică EIF general și rezultatul transportului în mod semnificativ, dar are ca rezultat o amestecare puțin mai bună și concentrații chimice mai mici în coloana de apă ca rezultat direct.

O reducere a diametrului de descărcare de la 750 mm la 500 mm produce rezultate similare la 90 m adâncime de descărcare față de 100 m pentru diametrul mai mare. Aceasta înseamnă că, cu un diametru redus, este posibil să se reducă adâncimea de descărcare la condiții favorabile pentru nivelurile de oxigen și să se asigure totuși comportamentul dorit al **penei de** dispersie (fără suprafață).

Toate simulările au fost efectuate cu apă produsă cu salinitate scăzută pentru a forța comportamentul la suprafață. Apa produsă cu salinitate mai scăzută are o densitate mai mică în comparație cu apa de mare în care este evacuată. Figura 4-3 și Figura 4-4 de mai jos demonstrează rezultate nefavorabile atunci când se utilizează un cheson mai scurt (60 m) cu un diametru de 750 și 500 mm. Ambele cazuri au rezultat ca **pana de dispersie a** PW să se ridice la suprafață sau la coloana de apă superioară, unde ar putea afecta flora și fauna marine. După această evaluare și în acord cu studiul BAT, adâncimea chesonului a fost menținută la 90 m și 500 mm diametru pentru toate simulările pentru a reduce impactul la suprafață.

Ø
750 mm



100 m



SCĂZUT

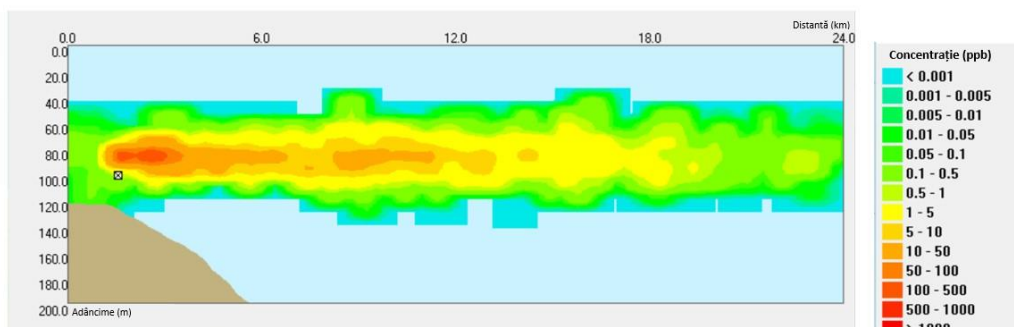


Figura 4-1 Cu un cheson de 750 mm, descărcarea trebuie să fie la 100 m adâncime pentru a nu suprafața.

Ø
500 mm



90 m



SCĂZUT

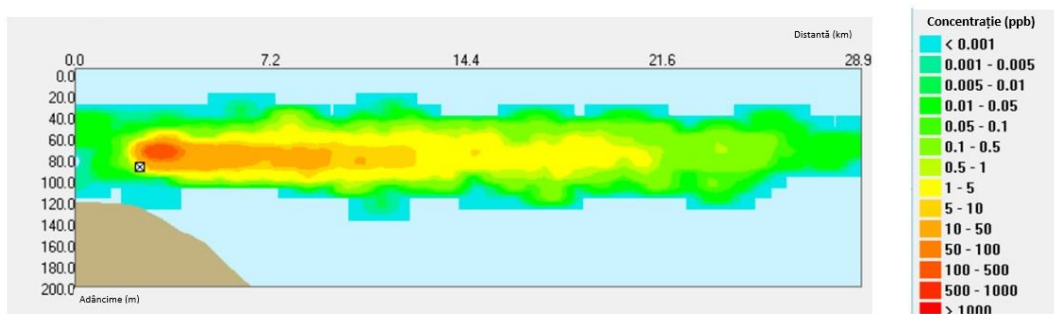


Figura 4-2 Cu un cheson mai mic (500 mm) acest lucru poate fi asigurat deja la 90 m.

Ø
750 mm



60 m



SCĂZUT

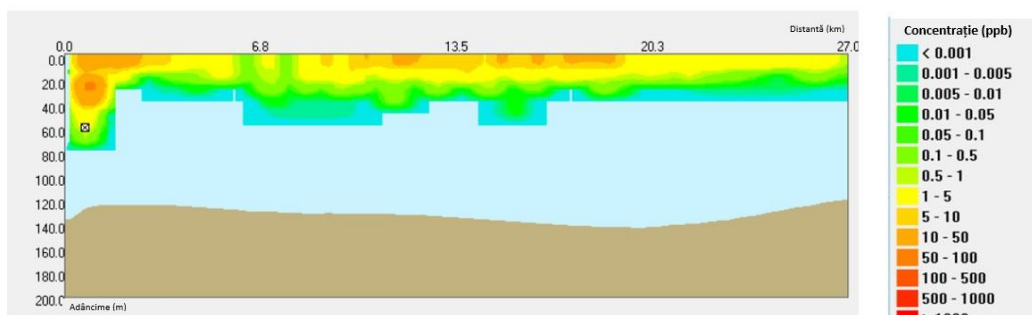


Figura 4-3 Descărcat la 60 m adâncime, se poate observa o concentrație mai mare la suprafață.

Ø
500 mm



60 m



SCĂZUT

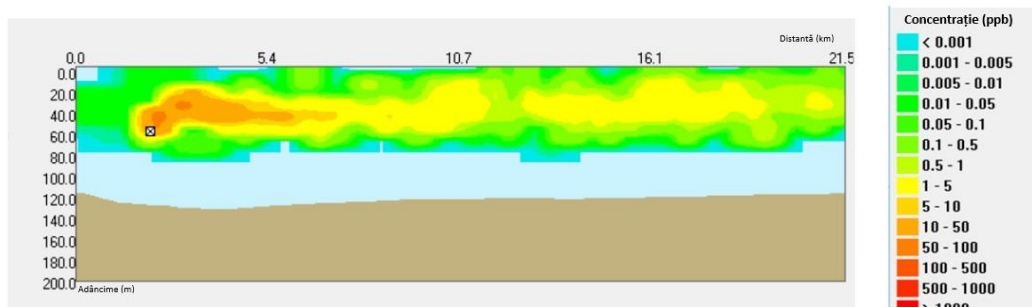


Figura 4-4 Cu un cheson mai mic, există încă suprafață, dar în concentrații mai mici.

4.2 Scenarii de descărcare

Scenariile de evacuare includ variații cum ar fi adâncimea de descărcare, diametrul de descărcare și locația de descărcare (cheson vs. conductă) cu diferite profiluri de descărcare (compoziții chimice cu sau fără apă de răcire clorurată) la cheson și la ieșirea conductei, precum și salinitatea ridicată și scăzută a apei produse. Majoritatea scenariilor au fost simulate cu date din Septembrie și repetate pentru Aprilie pentru compararea variațiilor sezoniere. Rata de descărcare mai mică a dus la o amestecare mai mică și a produs rezultate foarte similare, dar mai puțin conservatoare.

4.3 Date de intrare

Tabelul 1 descrie datele de intrare utilizate pentru a construi diferitele scenarii pentru studiu.

Tabelul 1 Rezumatul datelor de intrare pentru simulările PW: Neptun Deep Cheson și Conductă.

Câmp	Neptun Deep Cheson	Neptun Deep Conductă
Regiune	Marea Neagră	Marea Neagră
Aranjamentul de descărcare	Prin cheson cu apă de răcire, în jos	Prin conductă fără apă de răcire, în sus *
Poziție [lat, lon (WGS84)]	44,0477982N, 30,5891991E	44,037899N, 30,6065998E
Adâncimea de eliberare [m]	90	130
Diametrul de refulare PW [m]	500 mm	300 mm
Volum PW m ³ /oră ridicat (scăzut)	64,45 (13,25) = 10 000 (2000) bwpd	64,45 = 10 000 (2000) bwpd
Apă TEG m ³ /oră	0,57	0
Răcire apă de mare m ³ /oră	317,3	0
Rata totală de eliberare [m ³ /oră]	382,32 (331,12)	64,45
Rata totală de eliberare [m ³ /zi]	9175,68 (7946,88)	1546,8
Temperatura (° Celsius)	22.32	33.4
Salinitatea rezultată (mg/l)	20.2036 apă de răcire și PW salină ridicată**	28 PW înaltă salină
Salinitatea rezultată (mg/l)	16.6223 apă de răcire și PW scăzută salină**	6.787 PW scăzut de soluție salină

* Simularea descărcării conductei nu ține cont de evacuările de apă de răcire de pe platformă.

** Salinitatea apei de răcire a fost derivată din datele de mediu la adâncimea apei de 50 m.

4.4 Date chimice

Simulările au fost efectuate pentru două pachete chimice, ChampionX și Schlumberger. Pentru ambele pachete, **toxicitatea componentelor** a fost derivată din datele **HOCNF**³. Rata de dozare a fost presupusă pentru concentrația de descărcare așa cum este standard în, de exemplu, Marea Britanie, adică nu a fost luată în considerare nicio utilizare sau epuizare în flux. Compușii chimici PLONOR ⁴(și REACH A4⁵) nu au fost incluși în evaluarea riscurilor.

Hipocloritul de sodiu (SHC) a fost inclus în unele dintre scenarii, deoarece este o substanță chimică adăugată cu o concentrație de 2 ppm, 0,5 ppm și 0,2 ppm (mg/L) **în apa de răcire**. SHC este de așteptat să se biodegradeze în câteva ore, în scenarii a fost simulat cu o **rată de biodegradare conservatoare de 50%/zi**. Evacuările de chesoane au fost efectuate cu și fără SHC în apa de răcire.

Debitul de doză, amestecul de componente, ecotoxicitatea, rata de biodegradare și valorile de împărțire pentru componentele chimice furnizate de doi furnizori, adică ChampionX și Schlumberger, așa cum sunt prezentate în tabelele de mai jos. Valorile EC50 sau LC50 furnizate sunt utilizate pentru a determina PNEC pentru această componentă în conformitate cu ghidurile OSPAR și EIF. Coeficientul de partiție n-octanol-apă, K_{ow} este un coeficient de partiție pentru sistemul bifazic format din n-octanol și apă. Este folosit ca indicator pentru capacitatea unui compus de a se bioacumula în fauna marină.

Tabelul 2 Datele HOCNF pentru substanțele chimice ChampionX utilizate în simulări. Componentele sunt anonimizate.

ChampionX	Doza normală pentru produs	Compoziție [%]	EC50/LC50 [ppm]	Biodegr. în 28 de zile [%]	LogK _{ow}
<i>Inhibitor de spumă comp. 1</i>	10ppm	60	500	60.2	1.6
<i>Inhibitor de spumă comp. 2</i>		40	51.78	75	6.25
<i>Inhibitor de coroziune comp.1</i>	50ppm	51.2	500	60.2	1.6
<i>Inhibitor de coroziune comp.2</i>		2.4	18	21	-0.8
<i>Inhibitor de coroziune comp.3</i>		22.48	9	63	
<i>Inhibitor de coroziune comp.4</i>		4.4	2	55	
<i>Inhibitor de coroziune comp.5</i>	PLONOR			-	

³Formatul armonizat de notificare a substanțelor chimice offshore (HOCNF)

<https://www.ospar.org/documents?d=33027>

⁴Lista OSPAR de substanțe utilizate și evacuate în larg despre care se consideră că prezintă un risc redus sau deloc pentru mediu (PLONOR) <https://www.ospar.org/documents?v=32939>

⁵Anexa IV la Regulamentul (CE) nr. 1907/2006 (REACH) stabilește substanțele care sunt exceptate de la dispozițiile REACH privind înregistrarea, evaluarea și utilizatorii din aval, deoarece sunt cunoscute suficiente informații despre aceste substanțe, astfel încât acestea sunt considerate a cauza un risc minim din cauza proprietăților lor intrinseci. https://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reviews_en.htm

<i>Inhibitor de depuneri comp.1</i>	PLONOR	35			
<i>Inhibitor de depuneri comp.2</i>	20 ppm	20	1000	28.2	0
<i>Inhibitor de depuneri comp.3</i>	PLONOR	30			
<i>Inhibitor de depuneri comp.4</i>	PLONOR	15			
TEG		100	3000	67	0.72
Sodium Hypochlorite		100	0.042	50 (1/2 zi)	0.62

Tabel 3 Datele HOCNF pentru substanțele chimice Schlumberger utilizate în simulări. Componentele sunt anonimizate.




Schlumberger	Doza normală pentru produs	Compoziție [%]	EC50/LC50 [ppm]	Biodegr. în 28 de zile [%]	LogK _{ow}
<i>Inhibitor de spumă comp. 1</i>	10 ppm	90	125	71	1.3
<i>Inhibitor de spumă comp. 2</i>		10	21	42	1.2
<i>Inhibitor de depuneri comp. 1</i>	PLONOR				
<i>Inhibitor de depuneri comp. 2</i>	20 ppm	30	178	10	0
<i>Inhibitor de depuneri comp. 3</i>	REACH A4				
<i>Inhibitor de coroziune comp. 1</i>	PLONOR	30			
<i>Inhibitor de coroziune comp. 2</i>	REACH A4	15			
<i>Inhibitor de coroziune comp. 3</i>	50 ppm	30	130	96	1.13
<i>Inhibitor de coroziune comp. 4</i>		10	0.2	23	
<i>Inhibitor de coroziune comp. 5</i>		10	0.96	68	
<i>Inhibitor de coroziune comp. 6</i>	PLONOR	5			
<i>Inhibitor de coroziune comp. 7</i>	PLONOR				
TEG		100	3000	67	0.72

Hipoclorit de sodiu	100	0.042	50 (1/2 zi)	0.62
---------------------	-----	-------	-------------	------




Atunci când este descărcată prin cheson, apa produsă este „diluată” cu apă de răcire și apă tri-etilen glicol și concentrațiile chimice trebuie „diluare” pentru model, în consecință. Când este evacuat printr-o conductă, nu se aplică nicio diluare. Direcția de descărcare va afecta dispersia penei și a fost luată în considerare în simulări prin modelul de câmp apropiat al DREAM. Direcția este în jos pentru evacuarea chesoanelor și în sus pentru evacuarea conductei.

Tabelele de mai jos surprind compozițiile de evacuare utilizate în modelul pentru descărcări de cheson și conducte pe baza produselor chimice ale furnizorilor ChampionX și, respectiv, Schlumberger.

Tabelul 4 Concentrația pentru substanțele chimice ChampionX evacuate din cheson și prin conductă.

ChampionX	Concentrații (ppm) cu PW 2000 bwpd  Rată scăzută	Concentrații (ppm) cu PW 10000 bwpd  Rata ridicată	Concentrațiile (ppm) din conductă  Rata ridicată
<i>Inhibitor de spumă comp.1</i>	0.240094	1.01145	6
<i>Inhibitor de spumă comp.2</i>	0.160063	0.674304	4
<i>Inhibitor de coroziune comp.1</i>	1.024402	4.315547	25.6
<i>Inhibitor de coroziune comp.2</i>	0.048019	0.202291	1.2
<i>Inhibitor de coroziune comp.3</i>	0.449777	1.894795	11.24
<i>Inhibitor de coroziune comp.4</i>	0.088035	0.370867	2.2
<i>Inhibitor de coroziune comp.5</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de depuneri comp.1</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de depuneri comp.2</i>	0.160063	0.674304	4
<i>Inhibitor de depuneri comp.3</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de depuneri comp.4</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Tri-ethylene glicol</i>	331	331	-
<i>Hipoclorit de sodiu</i>	1.91653	1.659866	-

Tabelul 5 Concentrația pentru substanțele chimice Schlumberger evacuate din cheson și prin conductă.

ChampionX	Concentrations (ppm) with PW 2000 bwpd  Rată scăzută	Concentrations (ppm) with PW 10 000 bwpd  Rata ridicată	Concentrations (ppm) from Conductă  Rata ridicată
<i>Inhibitor de spumă comp.1</i>	0.360141	1.51718	9
<i>Inhibitor de spumă comp.2</i>	0.040016	0.168576	1
<i>Inhibitor de depuneri comp.1</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de depuneri comp.2</i>	0.240094	1.011456	6
<i>Inhibitor de depuneri comp.3</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de coroziune comp.1</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de coroziune comp.2</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de coroziune comp.3</i>	0.600236	2.5286	15
<i>Inhibitor de coroziune comp.4</i>	0.200079	0.84288	5
<i>Inhibitor de coroziune comp.5</i>	0.200079	0.84288	5
<i>Inhibitor de coroziune comp.6</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Inhibitor de coroziune comp.7</i>	PLONOR	PLONOR	PLONOR
<i>Tri-ethylene glicol</i>	331	331	-
<i>Hipoclorit de sodiu</i>	1.91653	1.659866	-

4.5 Matricea scenariului (cazurile din prezentare în albastru)

O matrice mare de scenarii a fost simulată pentru a ține seama de cele mai importante condiții pentru eliberarea apei produse la Neptun Deep.

	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Adâncimea de descărcare, diametrul, direcția	Pachet chimic	Salinitatea PW	S-a adăugat hipoclorit de sodiu
1a	Cald (Septembrie)		Descărcare prin cheson, 90m adâncime, 500mm diametru, în jos	ChampionX	RIDICAT	DA
1b				ChampionX	SCĂZUT	DA
1c				ChampionX	RIDICAT	NU
1d				ChampionX	SCĂZUT	NU
2a				Schlumberger	RIDICAT	DA
2b				Schlumberger	SCĂZUT	DA
2c				Schlumberger	RIDICAT	NU
2d				Schlumberger	SCĂZUT	NU
3a			Descărcare prin conductă, 130m adâncime, 300mm diametru, în sus	ChampionX	RIDICAT	-
3b				ChampionX	SCĂZUT	-
3c				Schlumberger	RIDICAT	-
3d				Schlumberger	SCĂZUT	-
4a	Rece (Aprilie)		Descărcare prin cheson, 90m adâncime, 500mm diametru, în jos	ChampionX	RIDICAT	DA
4b				ChampionX	SCĂZUT	DA
4c				ChampionX	RIDICAT	NU
4d				ChampionX	SCĂZUT	NU
5a				Schlumberger	RIDICAT	DA

5b			Schlumberger	SCĂZUT	DA
5c			Schlumberger	RIDICAT	NU
5d			Schlumberger	SCĂZUT	NU
6a		Descărcare prin conductă, 130m adâncime, 300mm diametru, în sus	ChampionX	RIDICAT	-

5 Rezultate din simulările DREAM și calculele EIF pentru descărcările Neptun Deep

5.1 Pachetul de substanțe chimice – ChampionX vs. Schlumberger

Rezumat

Rezultatele arată o performanță semnificativ diferită a celor două pachete de substanțe chimice. În timp ce transportul pentru aceste două scenarii este similar, riscul de mediu din concentrațiile substanțelor chimice în coloana de apă este mai mare pentru pachetul de substanțe chimice Schlumberger decât pentru substanțele chimice ChampionX. EIF ca volum de apă de referință respectiv cu risc de mediu peste 5% pentru descărcările de chesoane este 6 (maximum) și 2 (medie în timp) pentru cazul ChampionX simulat și 219 (maximum) și 129 (medie în timp) pentru Schlumberger caz. Pentru descărcările din conductă avem rezultate EIF de 10 (maximum) și 4 (medie în timp) pentru cazul simulat ChampionX și 257 (maximum) și 181 (medie în timp) pentru cazul Schlumberger. Toate simulările pentru Septembrie (sezonul cald), rata mare de PW și salinitate ridicată.

Toate cazurile arată componentele inhibitorului de coroziune ca fiind principalul contributor la riscul de mediu.

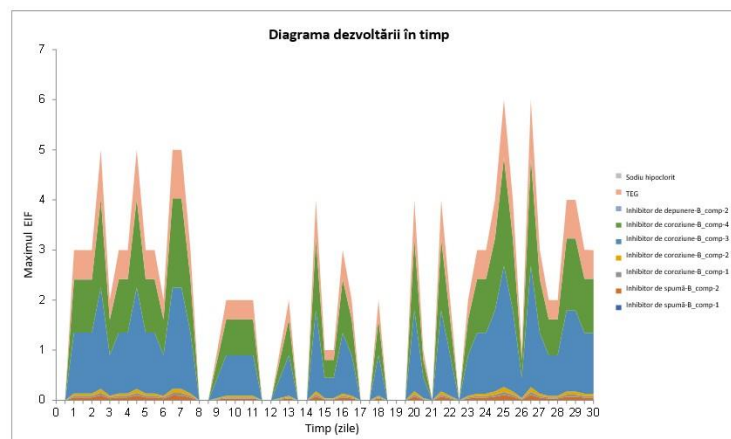
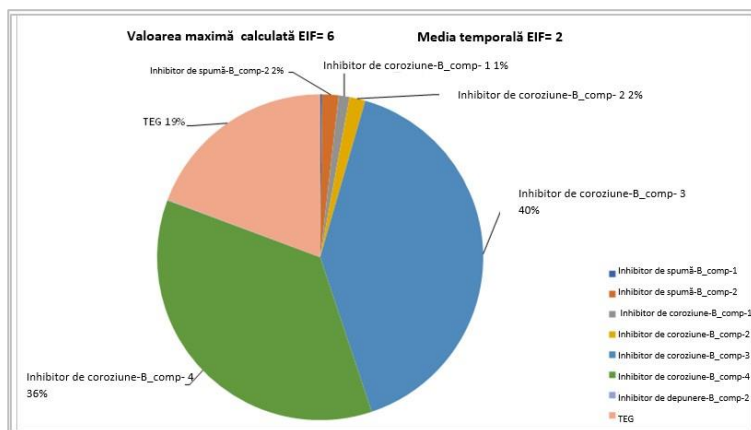
În Norvegia, evacuările de pe platoul continental norvegian sunt urmărite în conformitate cu EIF. Descărcările cu un EIF peste 100 ar trebui să investigheze în continuare posibilitățile de reducere semnificativă a acestui număr. EIF sub 10 sunt considerate mai puțin importante pentru urmărire dacă există cazuri cu EIF mai mare.

5.1.1 Descărcări prin cheson

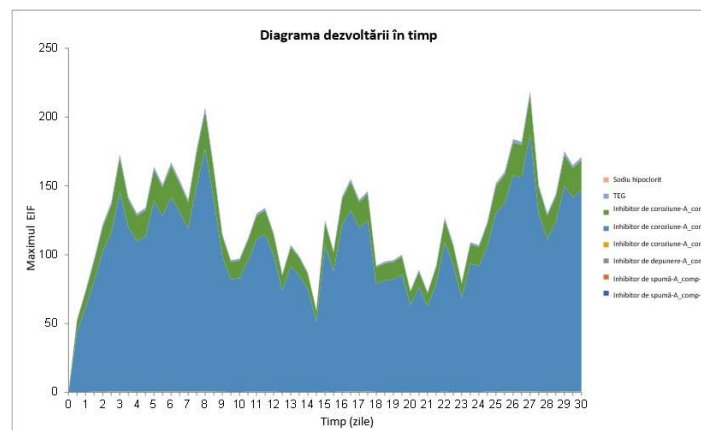
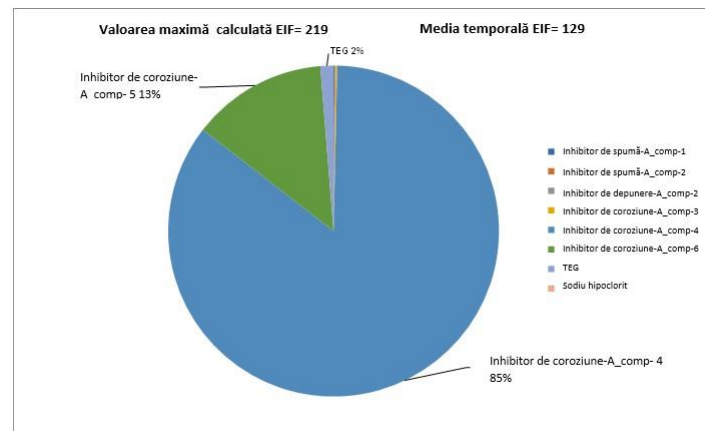
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1c*	Cald (Septembrie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	NU	6 (2)	Inhibitor de coroziune
1d						SCĂZUT	NU	4 (1.3)	Inhibitor de coroziune
2c*	Cald (Septembrie)		Cheson		Schlumberger	RIDICAT	NU	219 (129)	Inhibitor de coroziune
2d						SCĂZUT	NU	195 (126)	Inhibitor de coroziune
4c	Rece (Aprilie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	NU	0 (0)	Nici unul
4d						SCĂZUT	NU	0 (0)	Nici unul
5c	Rece (Aprilie)		Cheson		Schlumberger	RIDICAT	NU	86 (54)	Inhibitor de coroziune
5d						SCĂZUT	NU	86 (45)	Inhibitor de coroziune

* Cazuri prezentate în ședința de la București

Caz 1c, ChampionX, EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2

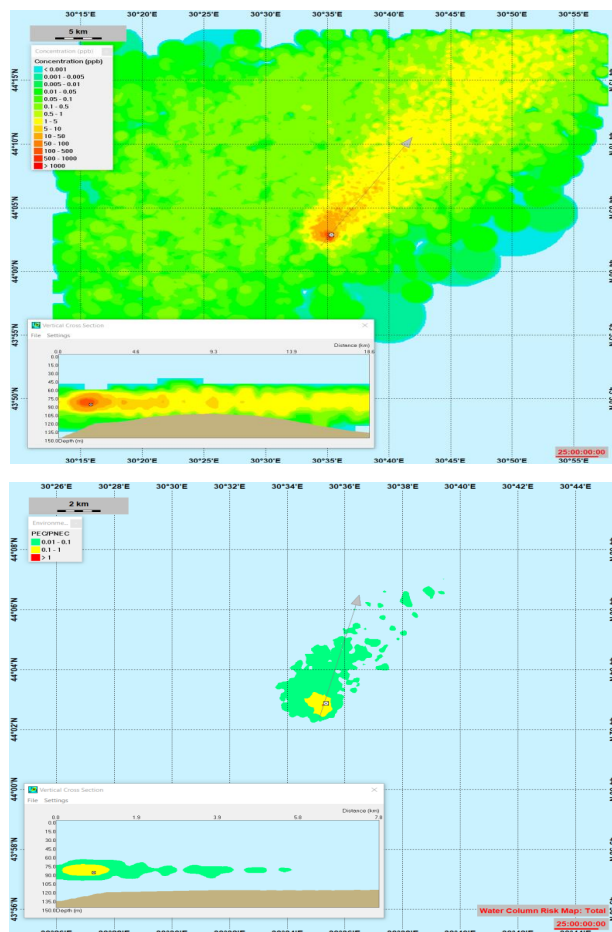


Caz 2c, Schlumberger, EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129

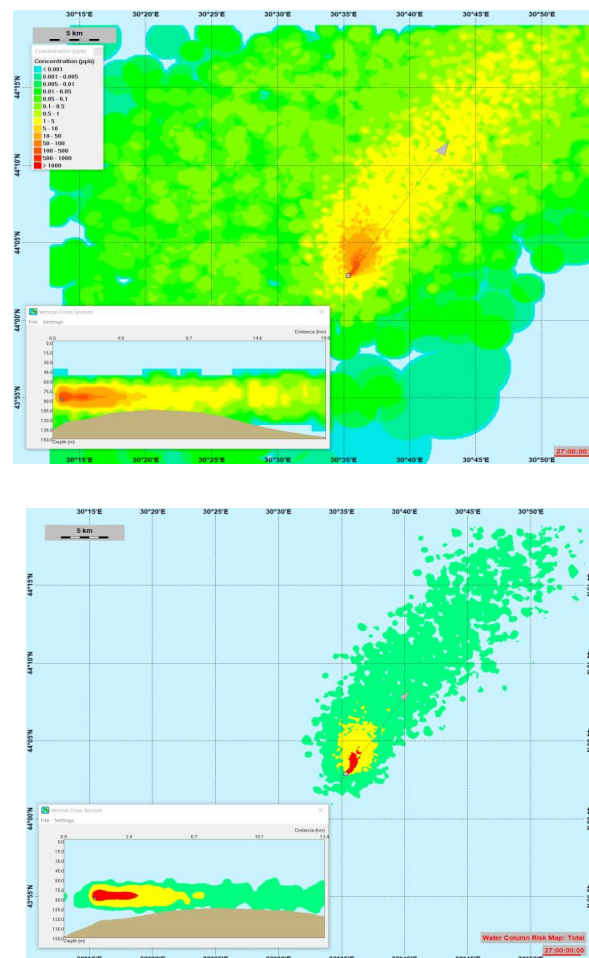


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. ChampionX în stânga, Schlumberger în dreapta.

Caz 1c, ChampionX, EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2






Caz 2c, Schlumberger, EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129



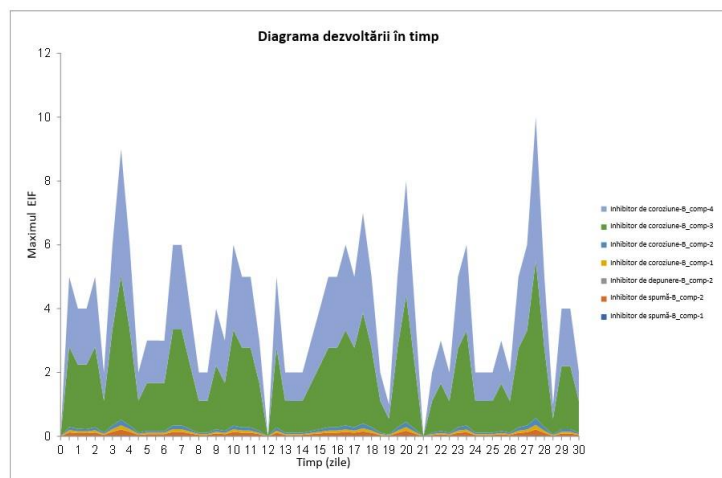
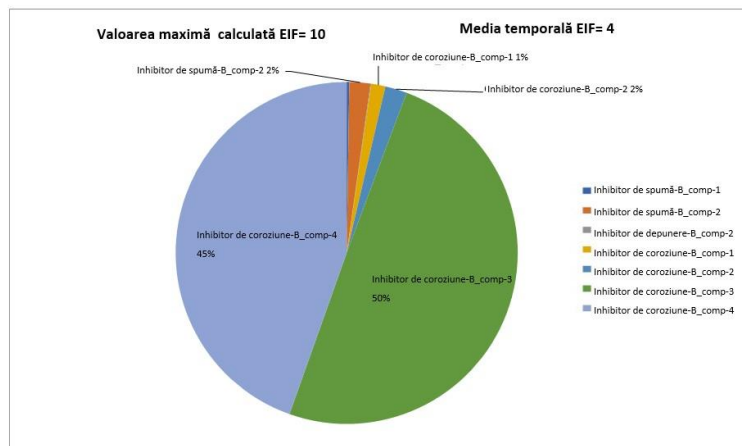
Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcări în coloana de apă la momentul EIF maxim în figurile din partea superioara, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioara. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.1.2 Evacuarea prin conductă

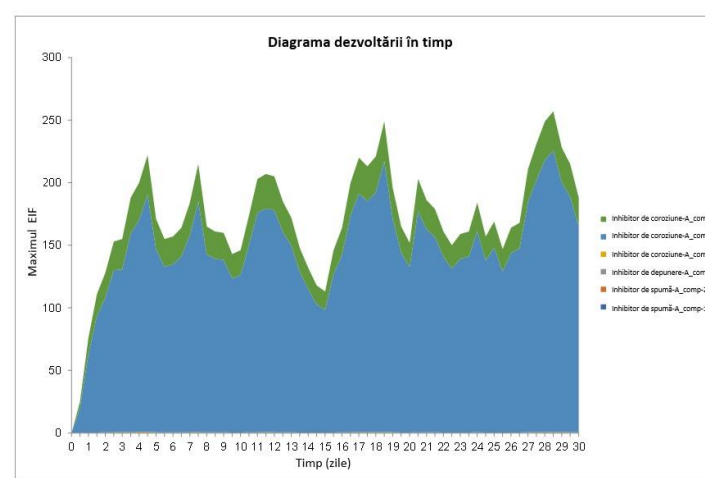
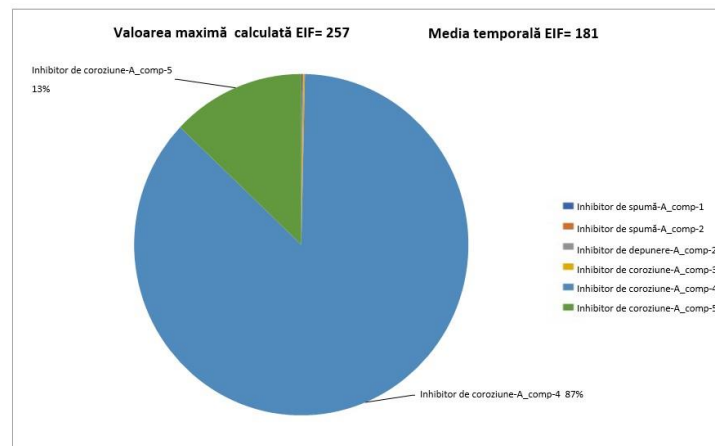
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
3a*	Cald (Septembrie)				ChampionX	RIDICAT	NU	10 (4)	Inhibitor de coroziune
3c*					Schlumberger	RIDICAT	NU	257 (181)	Inhibitor de coroziune
3b	Cald (Septembrie)				ChampionX	SCĂZUT	NU	3 (0.6)	Inhibitor de coroziune
3d					Schlumberger	SCĂZUT	NU	254 (156)	Inhibitor de coroziune
6a	Rece (Aprilie)				ChampionX	RIDICAT	NU	11 (3)	Inhibitor de coroziune

* Cazurile prezentate mai jos.

Caz 3a, ChampionX, EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4

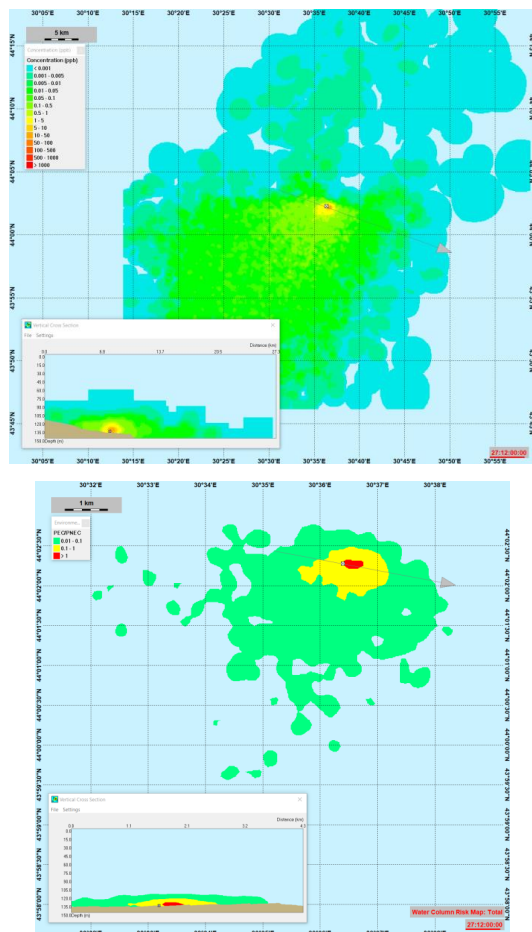


Caz 3c, Schlumberger, EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181

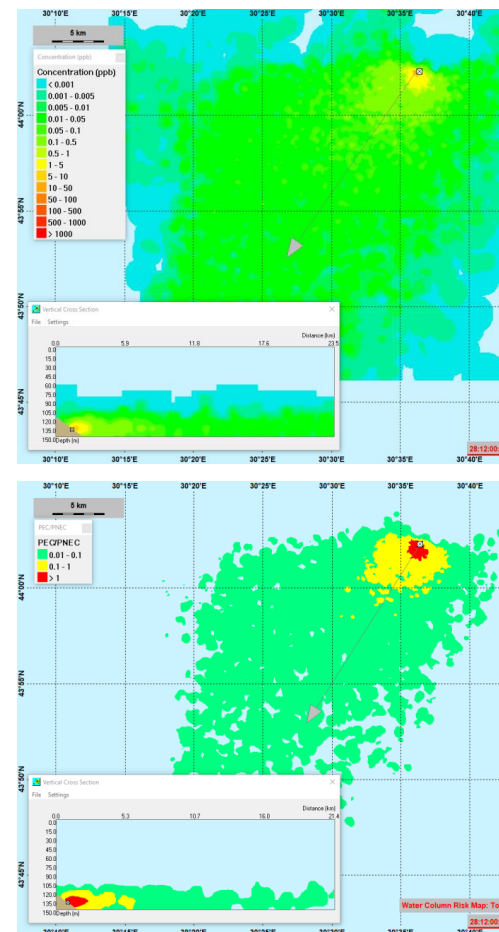


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. ChampionX în stânga, Schlumberger în dreapta.

Caz 3a, ChampionX, EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4



Caz 3c, Schlumberger, EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181



Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcări în coloana de apă **la momentul EIF maxim** în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.2 Adăugarea de hipoclorit de sodiu la descărcare

(Luând în considerare concentrația de hipoclorit de sodiu în apa de răcire)

Rezumat

Modelul DREAM prezintă cererea de oxigen din biodegradare ca unul dintre rezultatele simulării. Deoarece Marea Neagră este cunoscută pentru condițiile anoxice la adâncimi mai mari, această caracteristică a fost utilizată pentru a evalua biodegradabilitatea substanțelor chimice descărcate, în special hipocloritul de sodiu (SHC), care este foarte biodegradabil în condiții de apă de mare oxidată. Hipocloritul de sodiu (SHC) a fost inclus în unele dintre scenarii, deoarece este o substanță chimică adăugată cu o concentrație de 2 ppm (mg/L) în apa de răcire. Se așteaptă ca SHC să se biodegradeze în câteva ore și, prin urmare, să fie descărcat la concentrații mai mici. În cazurile de mai jos, SHC a fost simulat cu o rată de biodegradare conservatoare de numai 50% pe zi. Concentrațiile de descărcare pentru SHC au fost evaluate la 2 ppm, 0,5 ppm și 0,2 ppm.

Deoarece descărcarea de SHC până la 0,2 ppm este permisă în conformitate cu legislația NTPA 001, SHC a fost eliminat pentru unele simulări. Rezultatele arată că cererea de oxigen este scăzută, astfel încât oxigenul disponibil la descărcare este suficient pentru a presupune biodegradarea completă la adâncimea apei studiate.

Fără hipoclorit de sodiu, riscul de mediu este dominat de componentele chimice ale inhibitorului de coroziune. Acest lucru se aplică ambelor pachete de substanțe chimice care sunt luate în considerare pentru operațiuni, pachetul de substanțe chimice de la Schlumberger producând un EIF (volum de apă cu risc de mediu) mai mare decât pachetul chimic de la ChampionX. Hipocloritul de sodiu adăugat domină riscul datorită PNEC scăzut de 0,042 **ppm**, care este aplicat ca 0,042 **ppb** în DREAM conform ghidurilor EIF care necesită un factor de siguranță de 1000, deoarece aceste substanțe chimice nu au fost testate pentru mai mult de 3 specii pentru a construi o distribuție a sensibilității pe specii.

Astfel, rezultatele de mai jos sunt conservatoare în ceea ce privește rata de biodegradare și PNEC. Furnizarea unui PNEC de la testarea cu mai multe specii relevante diferite va elimina cerința factorului de siguranță (ppm → ppb) și va modifica rezultatele în consecință. Deoarece nu există apă de răcire evacuată din conductă, nu există rezultate pentru acest caz. EIF de la descărcarea conductei și chesonul ar putea fi adăugate aproximativ, deoarece apa de răcire este oricum evacuată peste bord.

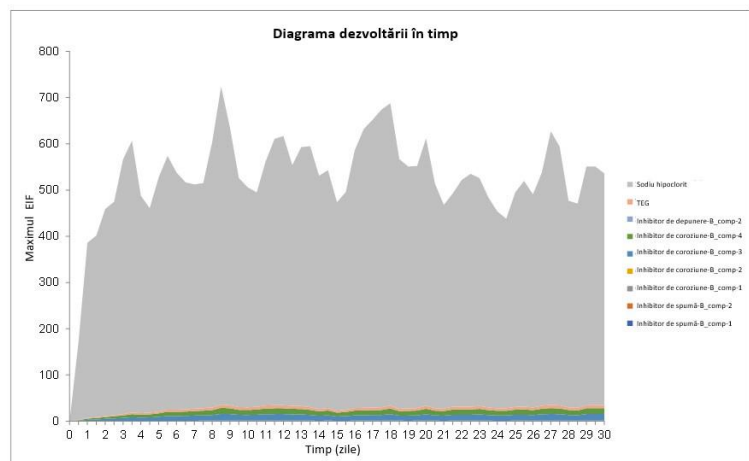
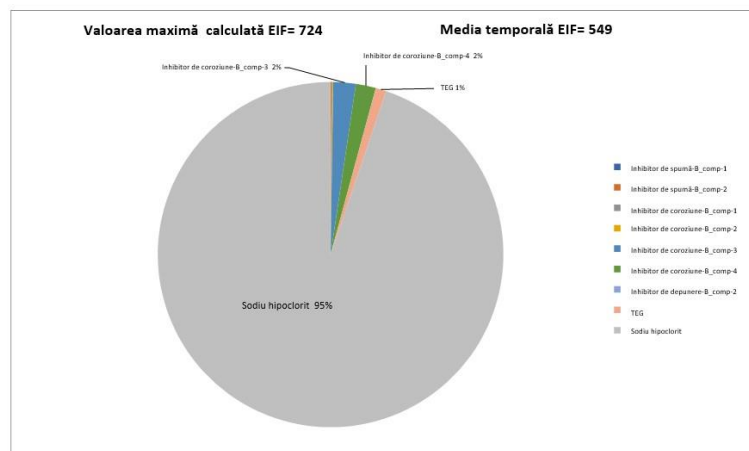
5.2.1 Pachet chimic de la ChampionX

Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1a*	Cald (Septembrie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	DA	724 (549)	Hipoclorit de sodiu
1c*						RIDICAT	NU	6 (2)	Inhibitor de coroziune

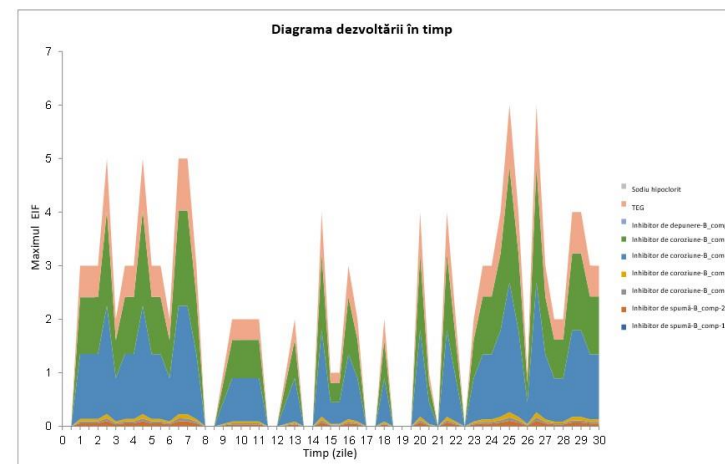
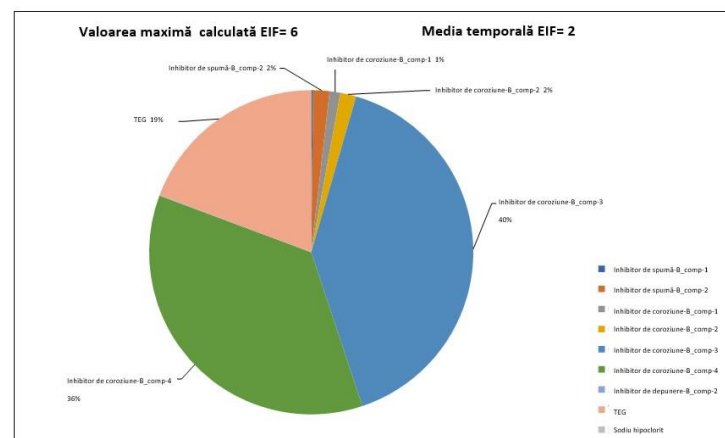
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1b						SCĂZUT	DA	679 (557)	Hipoclorit de sodiu
1d						SCĂZUT	NU	4(1)	Inhibitor de coroziune
4a	Rece (Aprilie)					RIDICAT	DA	650 (546)	Hipoclorit de sodiu
4c						RIDICAT	NU	0 (0)	Nici unul
4b						SCĂZUT	DA	665 (580)	Hipoclorit de sodiu
4d						SCĂZUT	NU	0 (0)	Nici unul

* Cazurile prezentate mai jos

**Caz 1a, Cu adaos de Hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 724, EIF medie în timp: 549**

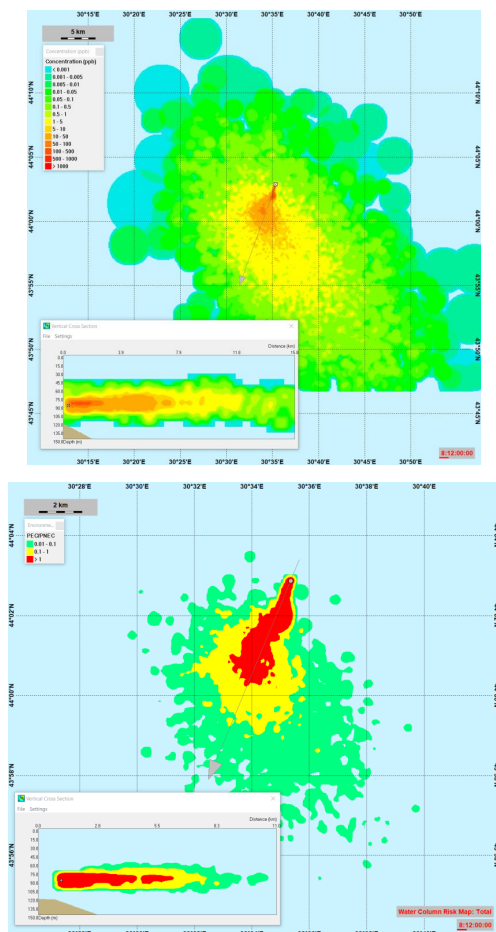


**Caz 1c, Fără hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2**

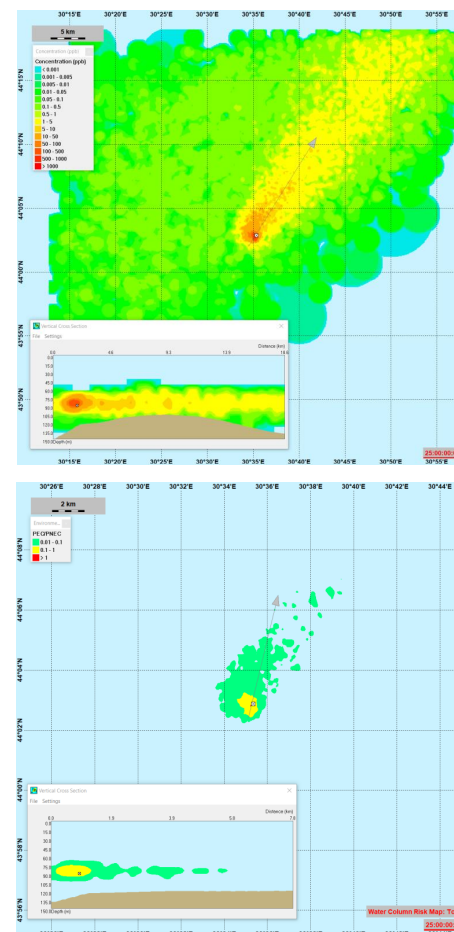


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu concentrație de hipoclorit de sodiu de 2 ppm în stânga, fără în dreapta.

**Caz 1a, Cu adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 724, EIF medie în timp: 549**



**Caz 1c, Fără adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2**



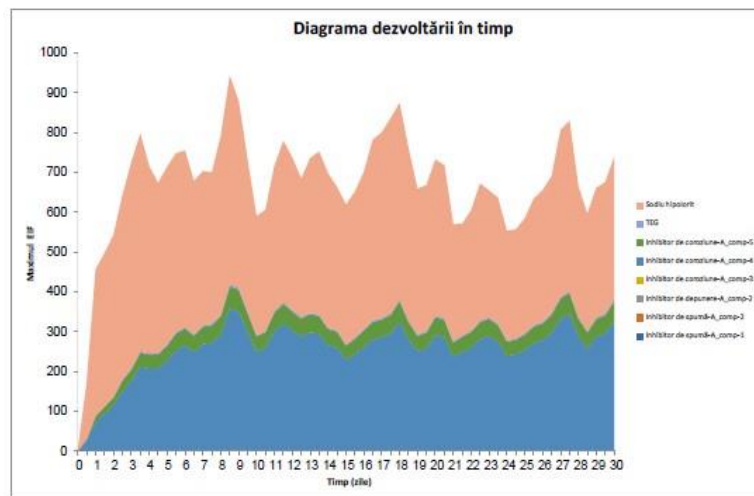
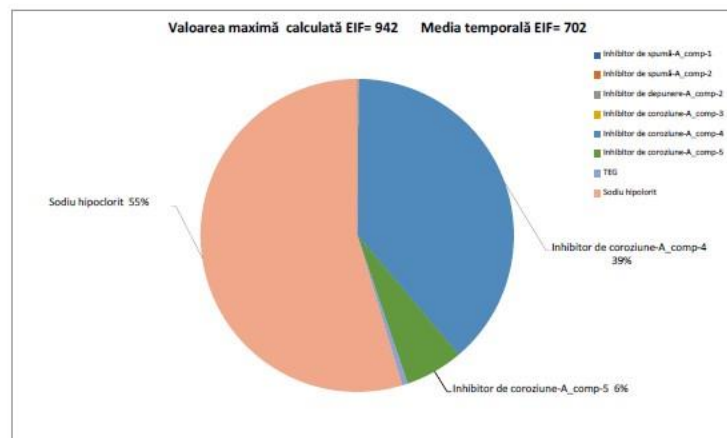
Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu concentrație de hipoclorit de sodiu de 2 ppm în stânga, fără în dreapta.

5.2.2 Pachet chimic de la Schlumberger

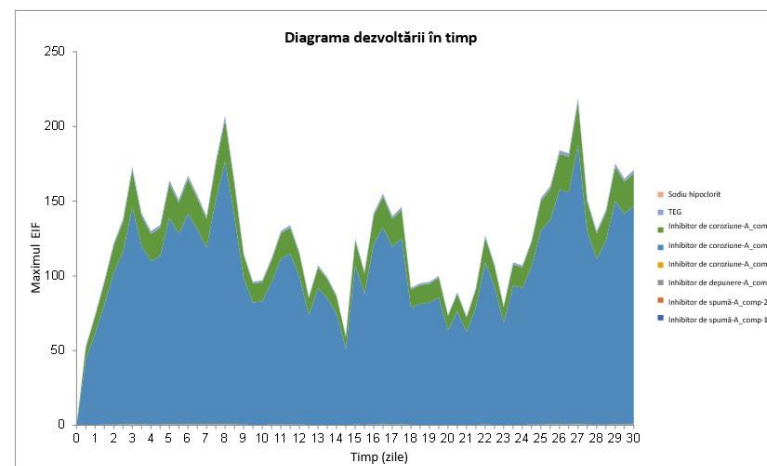
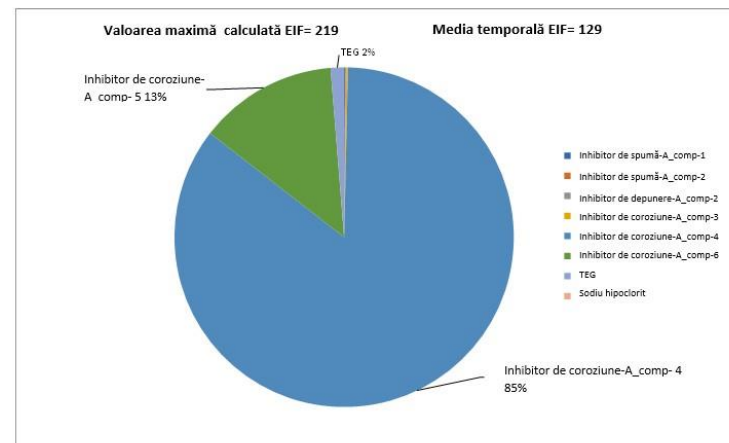
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc	
2a*	Cald (Septembrie)		Cheson		Schlumberger	RIDICAT		DA	942 (702)	Hipoclorit de sodiu
RIDICAT						NU	219 (129)	Inhibitor de coroziune		
SCĂZUT						DA	954 (708)	Hipoclorit de sodiu		
SCĂZUT						NU	195 (126)	Inhibitor de coroziune		
5a	Rece (Aprilie)					RIDICAT		DA	782 (654)	Hipoclorit de sodiu
RIDICAT						NU	86 (54)	Inhibitor de coroziune		
SCĂZUT						DA	806 (683)	Hipoclorit de sodiu		
SCĂZUT						NU	86 (45)	Inhibitor de coroziune		

* Cazurile prezentate mai jos

**Caz 2a, Cu adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 724, EIF medie în timp: 549**

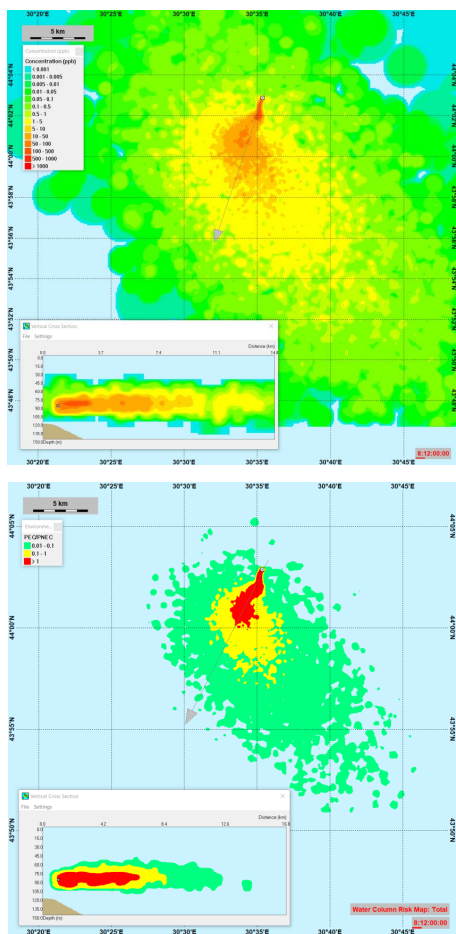


**Caz 2c, Fără adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129**

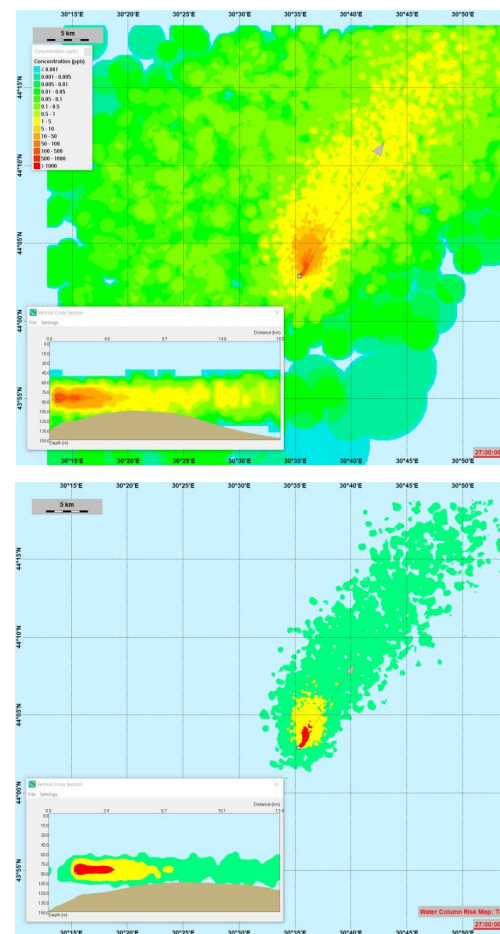


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu concentrație de hipoclorit de sodiu de 2 ppm în stânga, fără în dreapta.

Caz 2a, Cu adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 724, EIF medie în timp: 549



Caz 2c, Fără adaos de hipoclorit de sodiu,
EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129



Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă **la momentul EIF maxim** în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.3 Lunile calde vs. reci



Rezumat

Simulările pentru lunile mai reci, reprezentate de aprilie, arată un risc semnificativ mai mic pentru mediu decât cazurile care au fost efectuate cu datele din Septembrie (reprezentând lunile mai calde). Acest lucru se aplică atât pachetelor chimice, ChampionX, în care nu există niciun risc de mediu calculat pentru descărcările de chesoane fără SHC, cât și Schlumberger, unde riscul pentru descărcările de chesoane este redus. Acest efect nu este observat în cazul descărcărilor din conducte, unde EIF rămâne aproximativ același.

Acest lucru se poate explica prin diferitele regimuri de curent din cele două luni/sezoane, care este mai pronunțat în stratul superior de apă și mai puțin în straturile inferioare, unde vitezele curentului sunt scăzute.

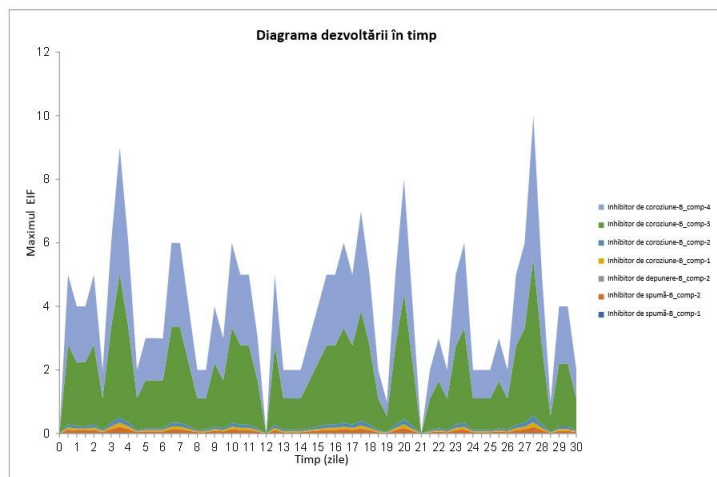
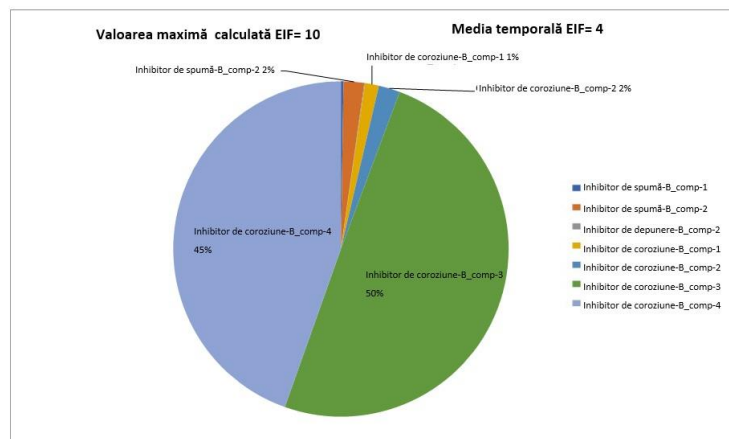
Rezultatele susțin performanța mai bună a pachetului chimic ChampionX

5.3.1 Pachet chimic de la ChampionX

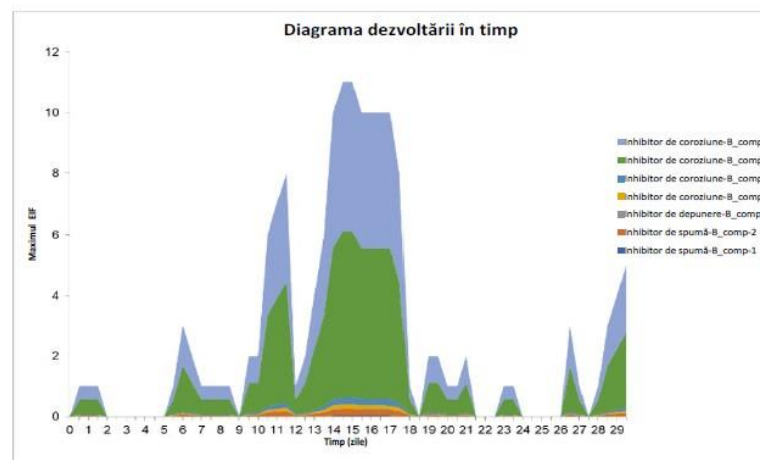
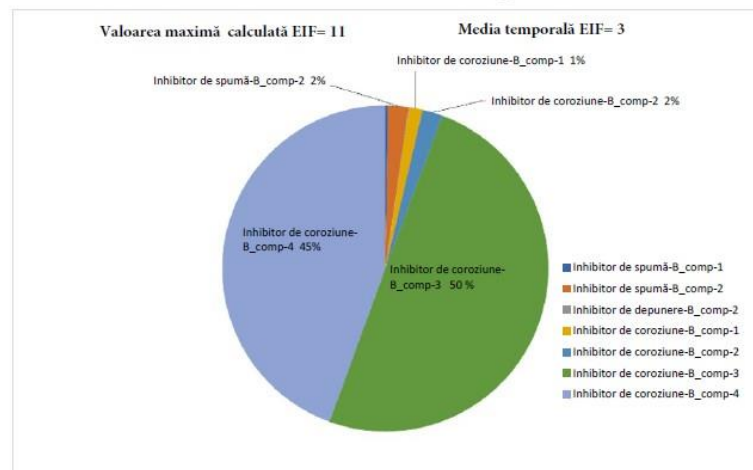
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1c	Cald (Septembrie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	NU	6 (2)	Inhibitor de coroziune
4c	Rece (Aprilie)					RIDICAT	NU	0 (0)	-
1d	Cald (Septembrie)					SCĂZUT	NU	4 (1.3)	Inhibitor de coroziune
4d	Rece (Aprilie)					SCĂZUT	NU	0 (0)	-
3a*	Cald (Septembrie)		Conductă			RIDICAT	NU	10 (4)	Inhibitor de coroziune
6a*	 Uscat				RIDICAT	NU	11 (3)	Inhibitor de coroziune	
3b					SCĂZUT	NU	3 (0.6)	Inhibitor de coroziune	

* Cazurile prezentate mai jos

Caz 3a, ChampionX, Septembrie, Conductă
EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4

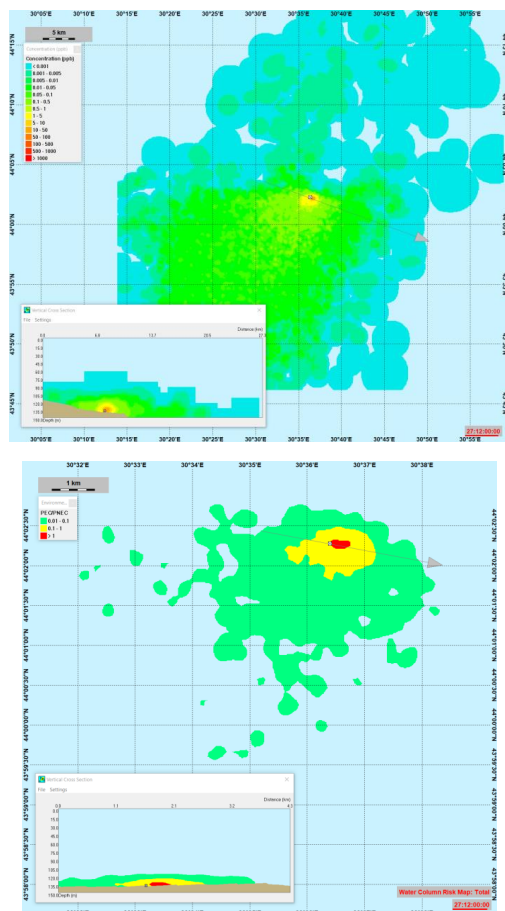


Caz 6a, ChampionX, Aprilie, Conductă
EIF Max.: 11, EIF medie în timp: 3

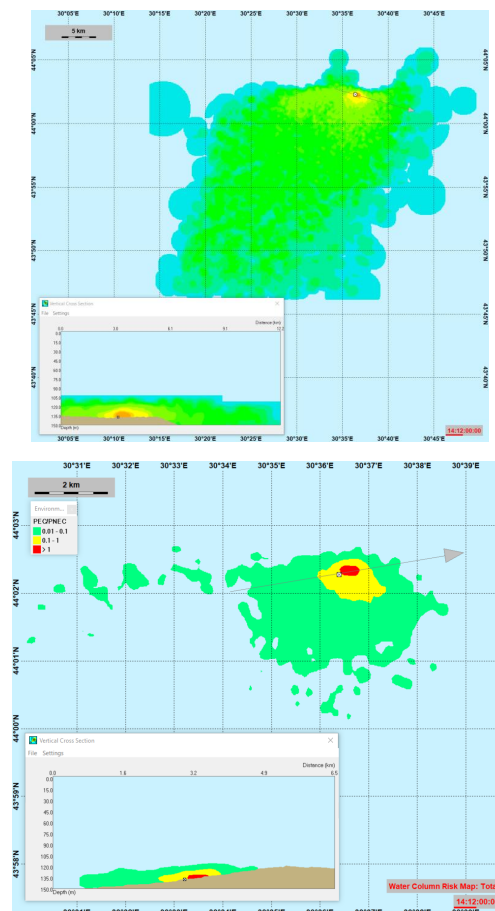


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Simulări septembrie pentru evacuarea conductei în stânga, simulare aprilie pentru același caz în dreapta.

Caz 3a, ChampionX, Septembrie, Conductă EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4



Caz 6a, ChampionX, Aprilie, Conductă EIF Max.: 11, EIF medie în timp: 3



Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă la momentul EIF maxim în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

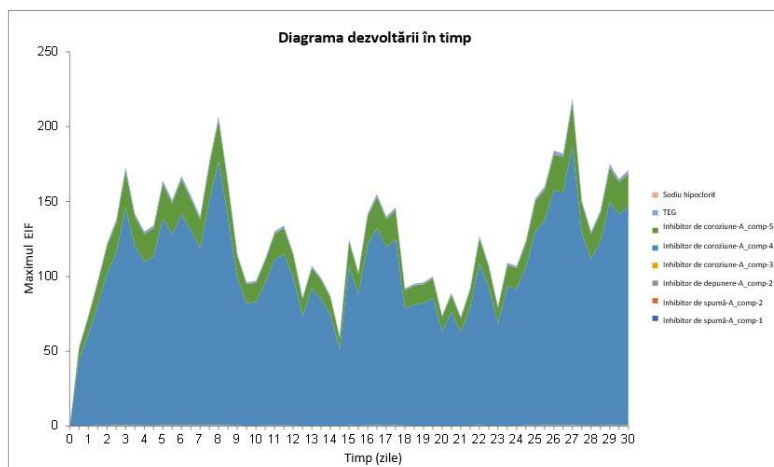
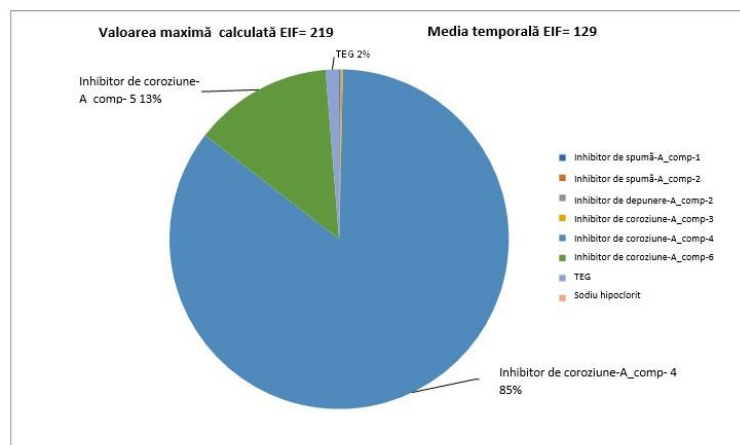
5.3.2 Pachet chimic de la Schlumberger

Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
2c*	Cald (Septembrie)		Cheson		Schlumberger	RIDICAT	NU	219 (129)	Inhibitor de coroziune
5c*	Rece (Aprilie)					RIDICAT	NU	86 (54)	Inhibitor de coroziune
2d	Cald (Septembrie)					SCĂZUT	NU	195 (126)	Inhibitor de coroziune
5d	Rece (Aprilie)					SCĂZUT	NU	86 (45)	Inhibitor de coroziune
3c	Cald (Septembrie)		Conductă			RIDICAT	NU	257 (181)	Inhibitor de coroziune
3d	Cald (Septembrie)					SCĂZUT	NU	254 (156)	Inhibitor de coroziune

* Cazurile prezentate mai jos

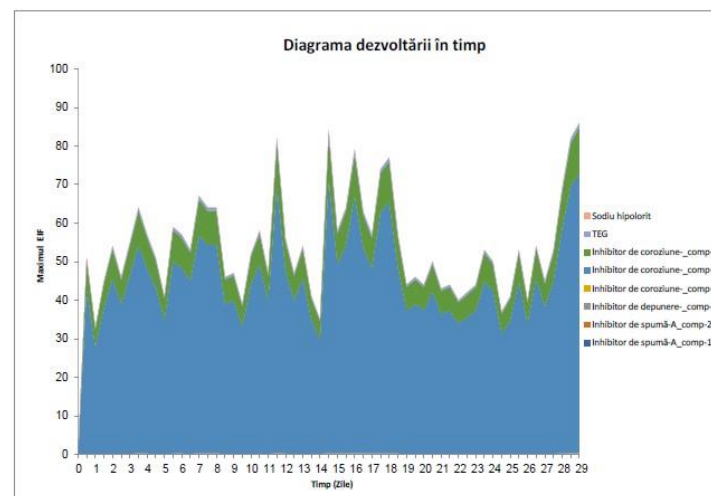
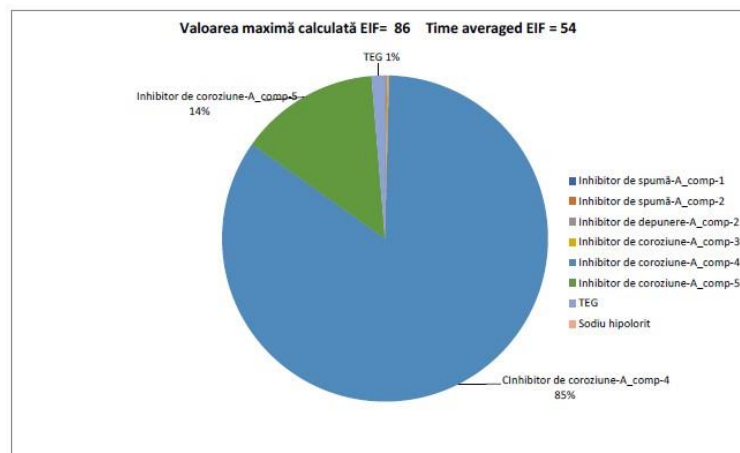
Caz 2c, Schlumberger, Septembrie, Cheson

EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129



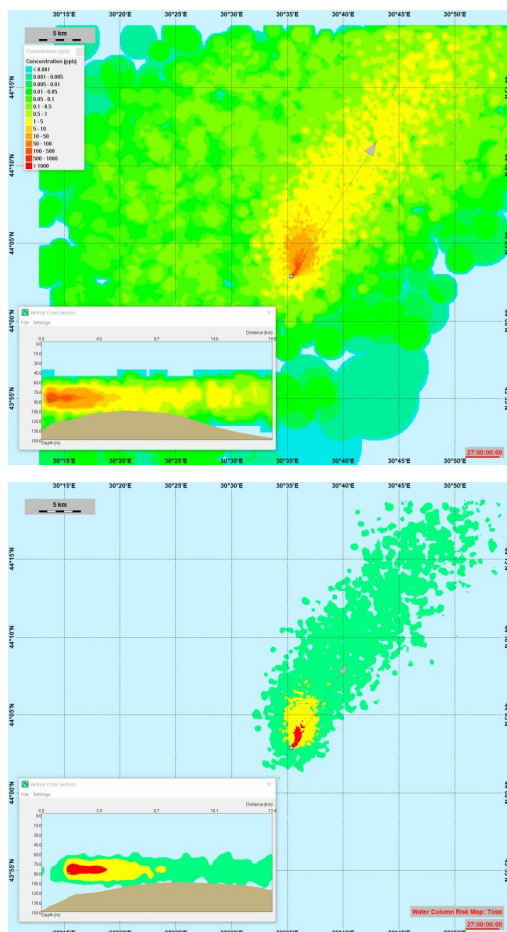
Caz 5c, Schlumberger, Aprilie, Cheson

EIF Max.: 86, EIF medie în timp: 54

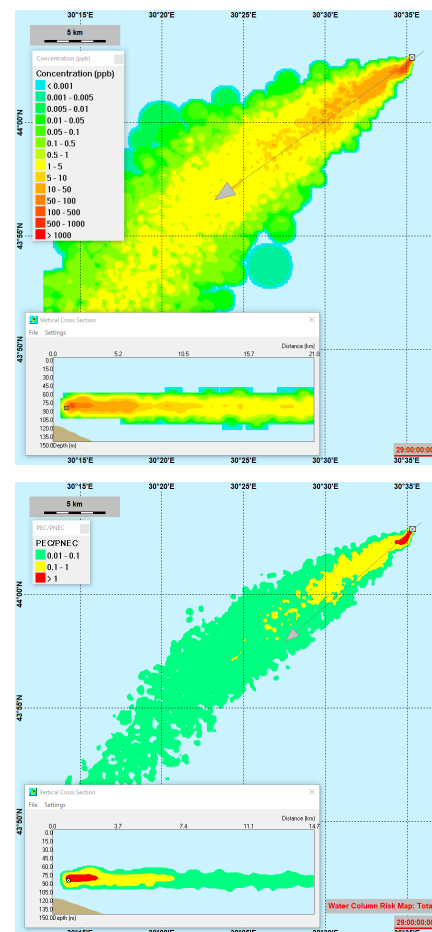


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Simulare septembrie în stânga, aprilie în dreapta.

Caz 2c, Schlumberger, Septembrie, Cheson
EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129



Caz 5c, Schlumberger, Aprilie, Cheson
EIF Max.: 86, EIF medie în timp: 54



Transportul și concentrațiile Substanței chimice (PEC) din descărcare în coloana de apă în momentul EIF maxim în figurile din partea superioară, traduse la PEC/PNEC în figurile de jos, mai mici. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiunea transversală de-a lungul săgeții în figura mai mică.

5.4 Apă produsă cu salinitate ridicată versus scăzută

Rezumat

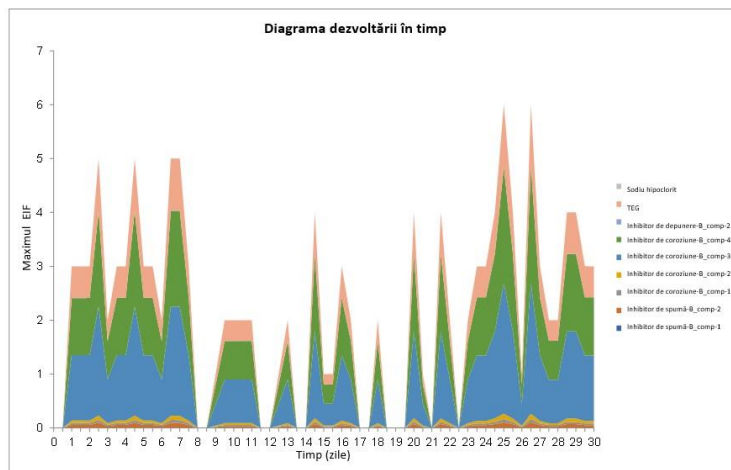
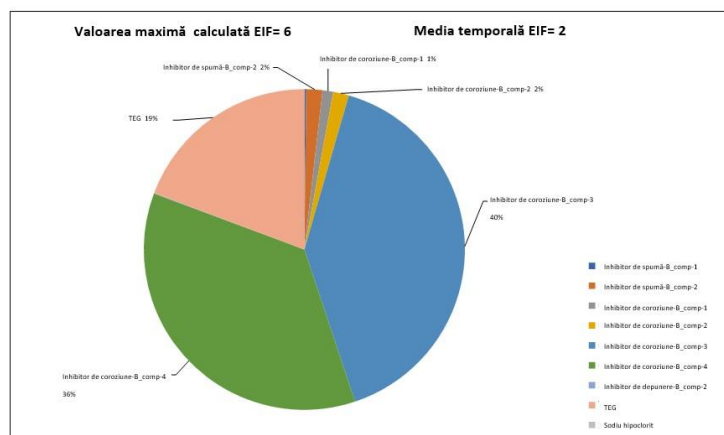
Salinitatea apei produse este determinantă pentru comportamentul acesteia în raport cu apa ambientală (cufundare sau plutire). Pentru evacuările de chesoane, apa produsă a fost amestecată cu apă de răcire, care este apă de mare de la 50 m adâncimea apei. Salinitățile rezultate sunt ușor peste și ușor sub salinitatea apei de mare ambientale (). Pentru evacuările din conductă nu are loc amestecarea apei produse înainte de evacuare, iar salinitățile sunt mult mai mici decât apa ambientală pentru cazul apei produse cu salinitate scăzută. Cu toate acestea, temperatura apei produse este de asemenea mai mare, ceea ce compensează parțial salinitatea ridicată. Pentru evacuările din conductă nu a fost contabilizată nici descarcarea apei de răcire la platformă, astfel că ar trebui adăugat posibil risc de mediu.

5.4.1 Descărcare prin cheson

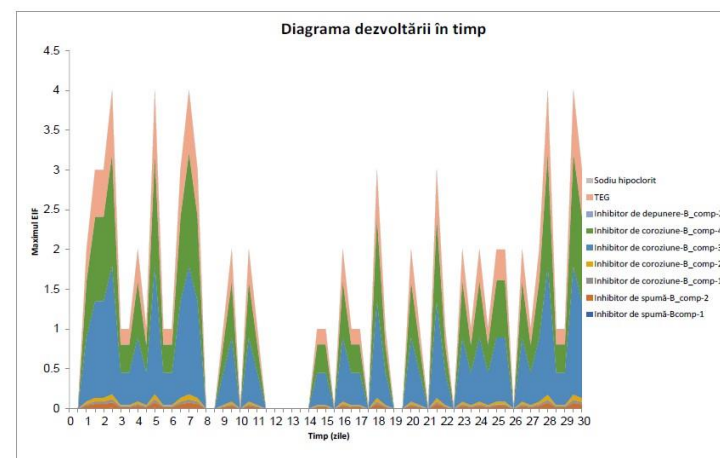
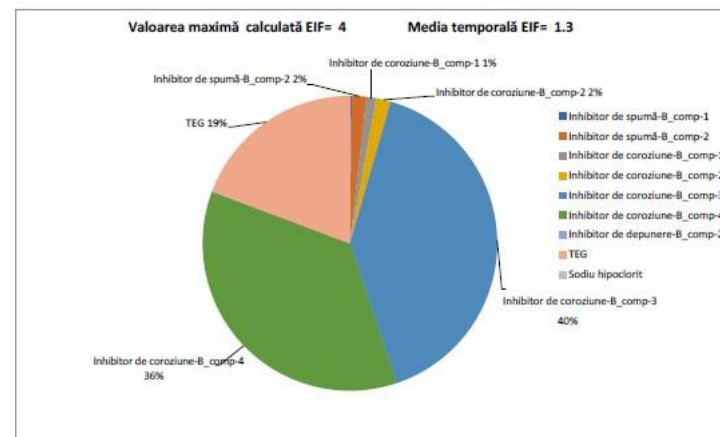
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1c*	Cald (Septembrie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	NU	6 (2)	Inhibitor de coroziune
1d*						SCĂZUT	NU	4 (1.3)	Inhibitor de coroziune
2c					Schlumberger	RIDICAT	NU	219 (129)	Inhibitor de coroziune
2d						SCĂZUT	NU	195 (126)	Inhibitor de coroziune

* Cazurile prezentate mai jos

Caz 1c, ChampionX, PW cu salinitate ridicată
EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2

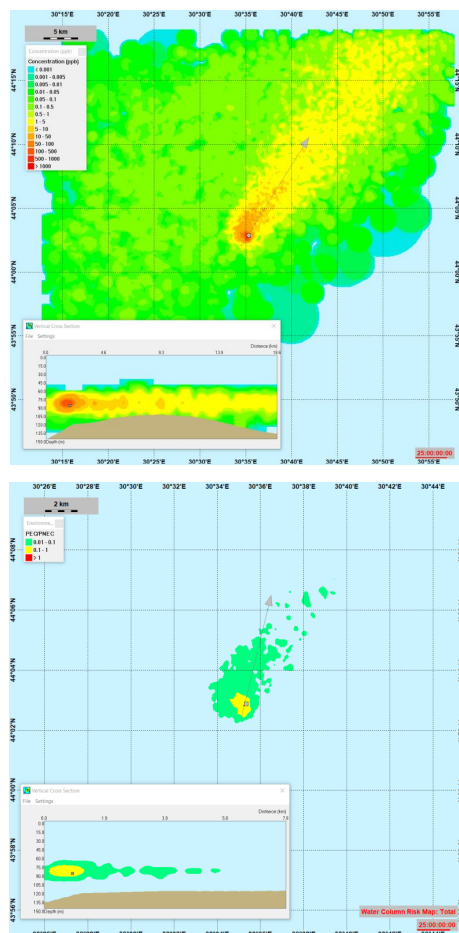


Caz 1d, ChampionX, PW cu salinitate scăzută
EIF Max.: 4, EIF medie în timp: 1.3

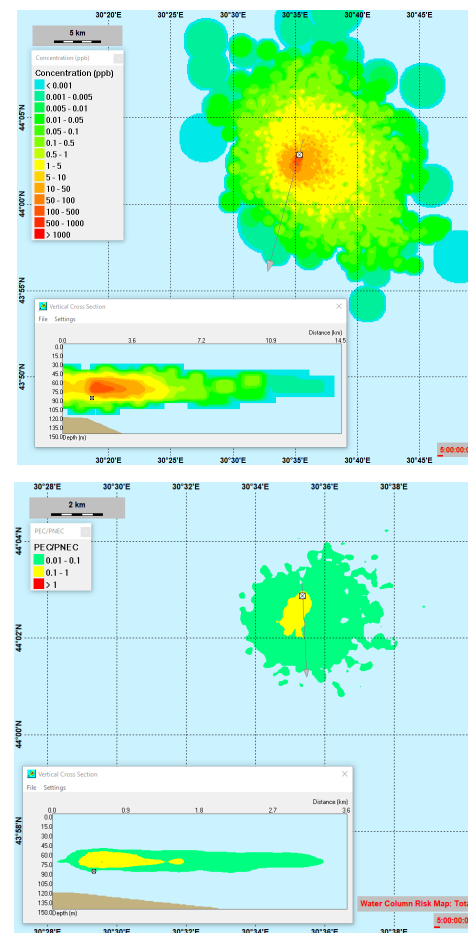


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu substanțe chimice PW cu salinitate ridicată și ChampionX în stânga, cu PW cu salinitate scăzută în dreapta.

Caz 1c, ChampionX, RIDICAT-PW Salinitate scăzută
EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2



Caz 1d, ChampionX, PW Salinitate scăzută EIF
Max.: 4, EIF medie în timp: 1.3



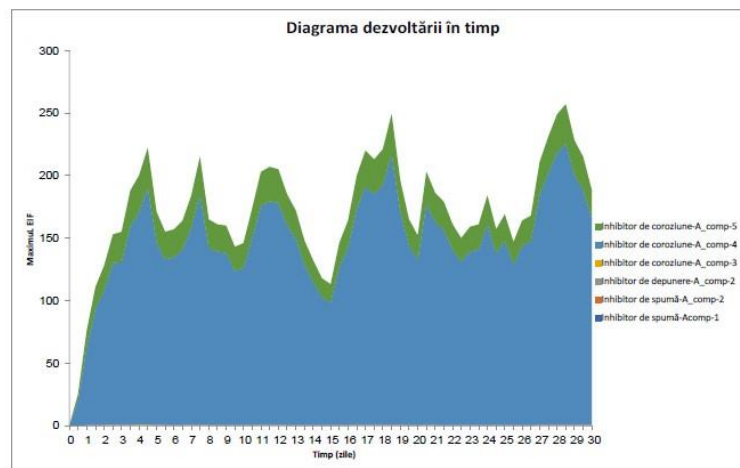
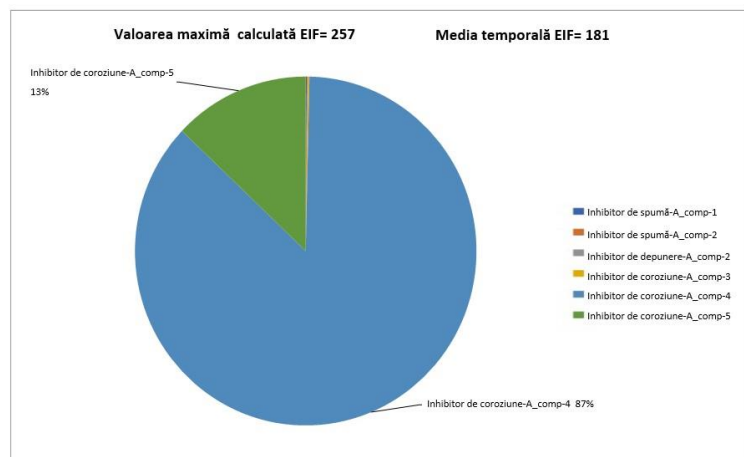
Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă la momentul EIF maxim în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.4.2 Evacuarea prin conductă

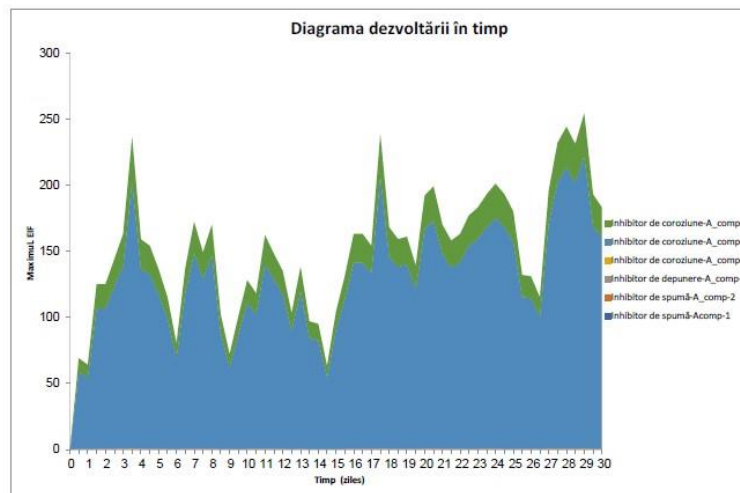
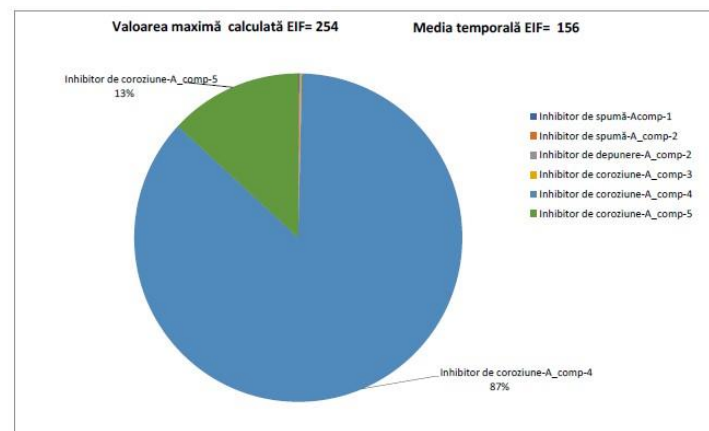
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
3a	Cald (Septembrie)			Conductă	ChampionX	RIDICAT	NU	10 (4)	Inhibitor de coroziune
3b						SCĂZUT	NU	3 (0.6)	Inhibitor de coroziune
3c*					Schlumberger	RIDICAT	NU	257 (181)	Inhibitor de coroziune
3d*						SCĂZUT	NU	254 (156)	Inhibitor de coroziune
6a	Rece (Aprilie)				ChampionX	RIDICAT	NU	11 (3)	Inhibitor de coroziune

* Cazurile prezentate mai jos

Caz 3c, Schlumberger, PW cu salinitate mare
EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181

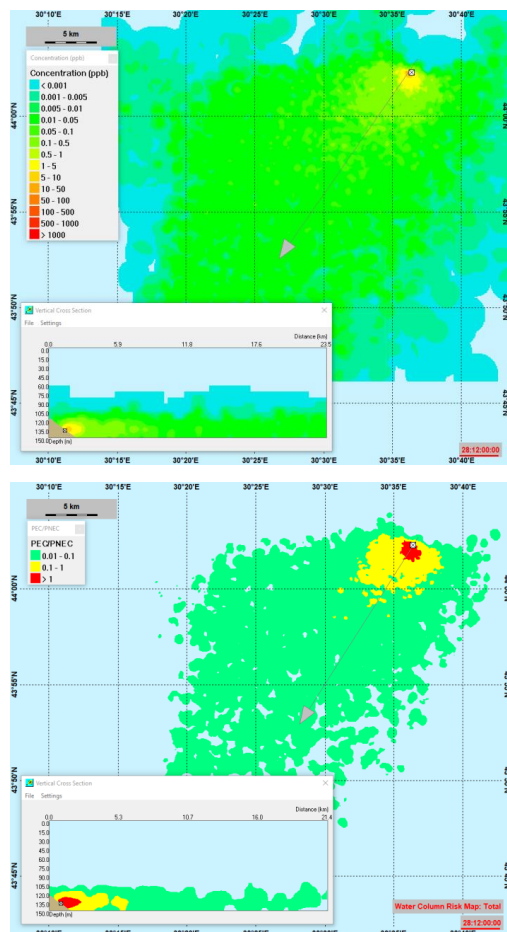


Caz 3d, Schlumberger, PW cu salinitate scăzută
EIF Max.: 254, EIF medie în timp: 156

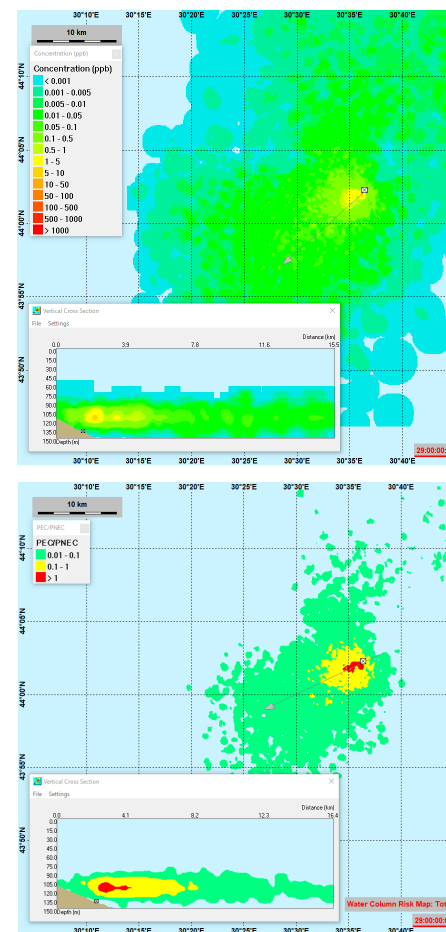


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu substanțe chimice PW și Schlumberger cu salinitate ridicată în stânga, cu substanțe chimice PW și Schlumberger cu salinitate scăzută în dreapta.

Caz 3c, Schlumberger, PW cu salinitate mare
EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181



Caz 3d, Schlumberger, PW cu salinitate scăzută
EIF Max.: 254, EIF medie în timp: 156



Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă la momentul EIF maxim în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.5 Cheson versus conductă

Rezumat

Evacuările conductelor produc EIF mai mari pentru toate scenariile, cu excepția descărcării apei produse cu salinitate scăzută ChampionX, pentru care au fost calculate EIF puțin mai mici. Comportamentul de flotabilitate al acestor descărcări este determinat de temperatura și salinitatea mai mare a eliberării care diferă la o scară mai mare de condițiile ambientale decât apa diluată la cheson.

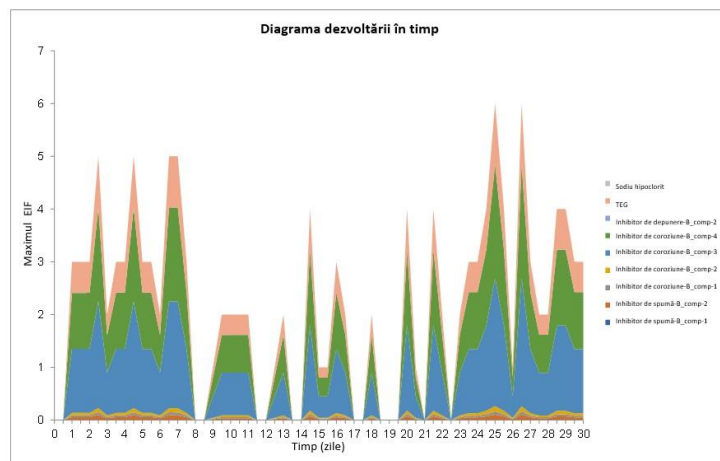
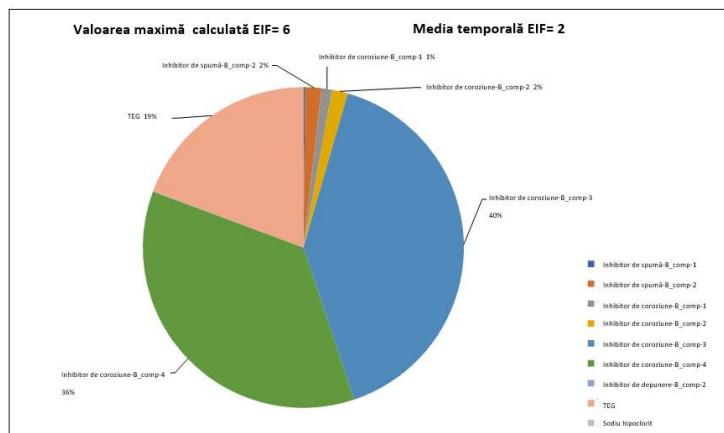
Trebuie avut în vedere că biodegradarea la 130 m adâncime este mai lentă sau aproape că a încetat din cauza condițiilor de oxigen din Marea Neagră. În plus, scenariile de evacuare a conductei nu țin cont de evacuarea apei de răcire la platformă, astfel încât riscul de mediu rezultat este de așteptat să se compare mai degrabă cu cazurile cu SHC decât cu cazurile fără ca în tabelul de mai jos.

5.5.1 Pachet chimic de la ChampionX

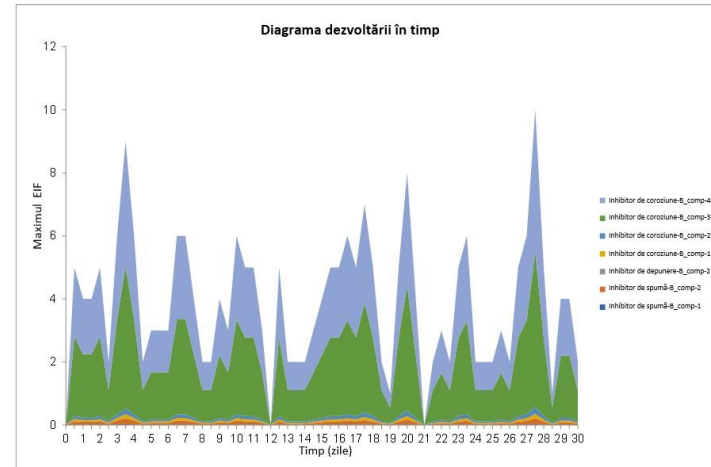
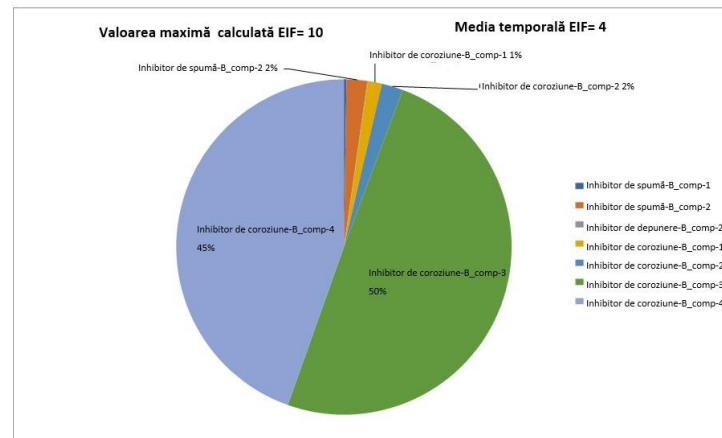
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc
1c*	Cald (Septembrie)		Cheson		ChampionX	RIDICAT	NU	6 (2)	Inhibitor de coroziune
3a*			Conductă			RIDICAT	-	10 (4)	Inhibitor de coroziune
1d			Cheson			SCĂZUT	NU	4 (1.3)	Inhibitor de coroziune
3b			Conductă			SCĂZUT	-	3 (0.6)	Inhibitor de coroziune
4c	Rece (Aprilie)		Cheson			RIDICAT	NU	0 (0)	Nici unul
6a			Conductă			RIDICAT	NU	11 (3)	Inhibitor de coroziune
4d			Cheson			SCĂZUT	-	0 (0)	Nici unul

* Cazurile prezentate mai jos

Caz 1c, ChampionX, Cheson EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2

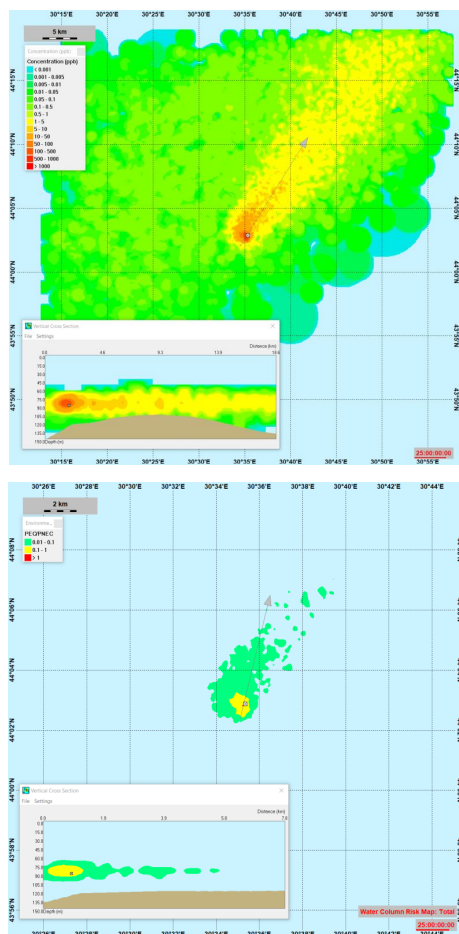


Caz 3a, ChampionX, Conductă EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4

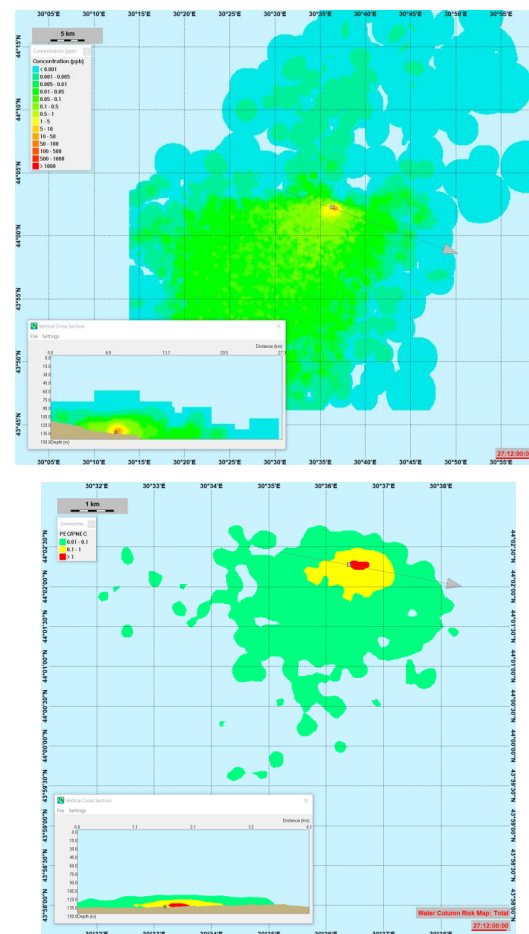


Contribuabili EIF la **momentul maxim EIF** în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu salinitate mare PW și ChampionX din cheson în stânga, din conductă în dreapta.

Caz 1c, ChampionX, Cheson
EIF Max.: 6, EIF medie în timp: 2



Caz 3a, ChampionX, Conductă
EIF Max.: 10, EIF medie în timp: 4



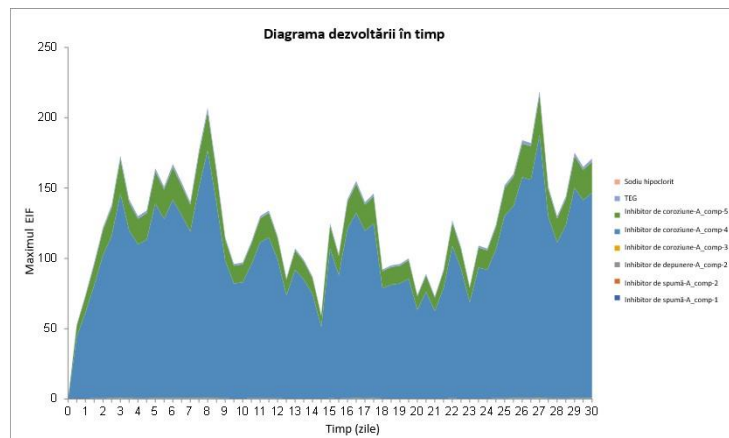
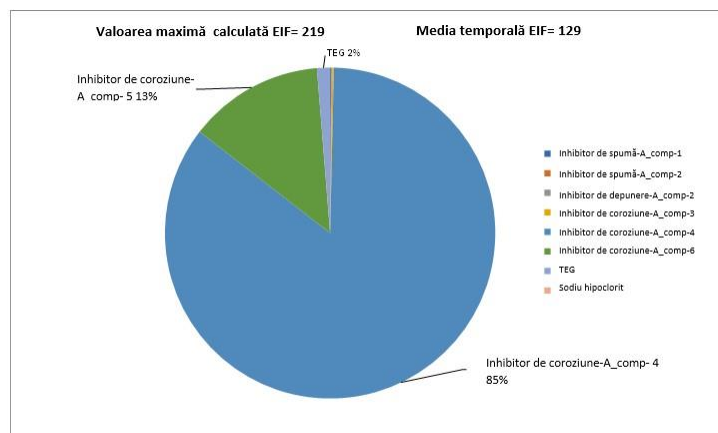
Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă **la momentul EIF maxim** în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

5.5.2 Pachet chimic de la Schlumberger

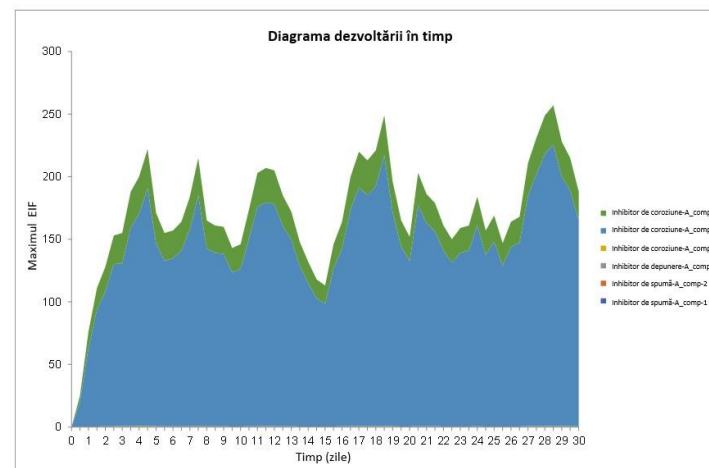
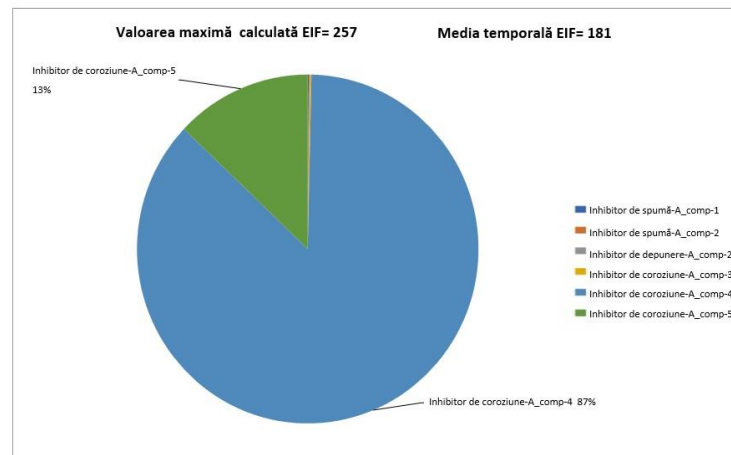
Caz	Cald (Septembrie)	Rece (Aprilie)	Cheson	Conductă	Pachet substanțe chimice	Salinitate	SHC	EIF maxim (medie de timp)	Principalul contributor de risc	
2c*	Cald (Septembrie)		Cheson		Schlumberger	RIDICAT		NU	219 (129)	Inhibitor de coroziune
3c*			Conductă			RIDICAT	-	257 (181)	Inhibitor de coroziune	
2d			Cheson			SCĂZUT		NU	195 (126)	Inhibitor de coroziune
3d			Conductă			SCĂZUT	-	254 (156)	Inhibitor de coroziune	

* Cazurile prezentate mai jos

Caz 2c, Schlumberger, Cheson, EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129

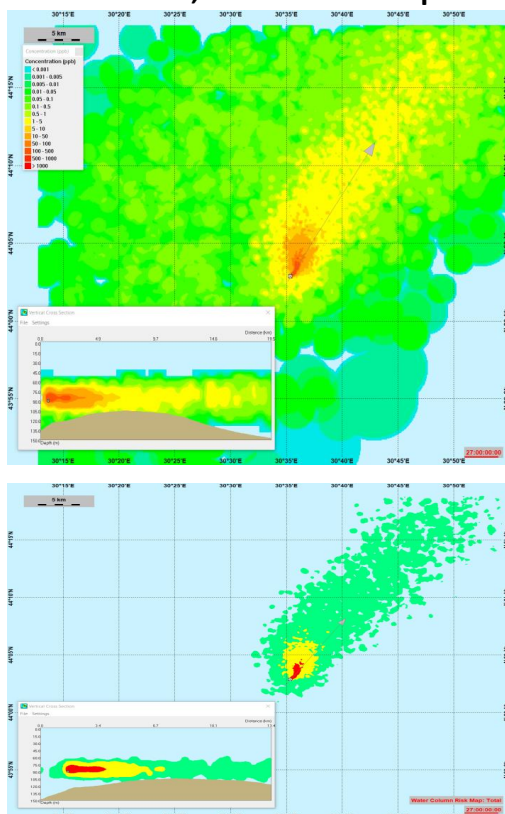


Caz 3c, Schlumberger, Conductă EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181

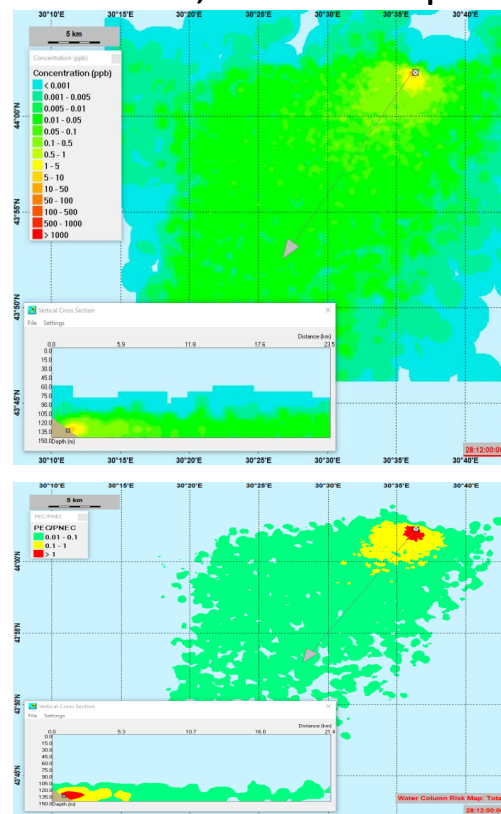


Contribuabili EIF la momentul maxim EIF în partea de sus, evoluția în timp a EIF în figurile din partea inferioara. Cu concentrație de hipoclorit de sodiu de 2 ppm în stânga, fără în dreapta.

Caz 2c, Schlumberger, Cheson,
EIF Max.: 219, EIF medie în timp: 129



Caz 3c, Schlumberger, Conductă
EIF Max.: 257, EIF medie în timp: 181



Transportul și concentrațiile de substanțe chimice (PEC) ale descărcării în coloana de apă **la momentul EIF maxim** în figurile din partea superioară, translație la PEC/PNEC în figurile din partea inferioară. Zonele roșii (PEC/PNEC > 1) contribuie la EIF. Secțiune transversală de-a lungul săgeții din figura mai mică.

6 Referințe

- Exxon (2019). Proiectul Neptun Deep EIA. Testarea CTD și raportul de eșantionare a apei offshore. Documentul nr. 1 | revizuirea 1, 29 ianuarie 2019, EXXONMOBIL EXPLORATION AND PRODUCTION ROMANIA LIMITED NASSAU (BAHAMAS) SUCURSALA BUCURESTI
- Frost, TK (2002). Calculul valorilor PNEC aplicate în managementul riscului de mediu al descărcărilor de apă produsă. Raportul nr. F&T 200212100003, Statoil, Trondheim.
- Johnsen S. Frost TK, Hjelsvold M, Utvik TR. 2000. Factorul de impact asupra mediului – un instrument propus pentru reducerea, managementul și reglementarea impactului asupra apei produse. Lucrarea SPE 61178. În: SPE Conferința Internațională despre Sănătate, Siguranță și Mediu în Explorarea și Producția de Petrol și Gaz; 26-28 iunie 2000; Stavanger, Norvegia. Societatea Inginerilor Petrolului, PO Box 833836 Richardson, TX 75083-3836, SUA.
- CE (2003). Raport privind o abordare armonizată a evaluării riscului ecologic al substanțelor chimice. Capitolul 3.1 Evaluarea riscurilor la produsele chimice industriale. Direcția Generală Sănătate și Protecția Consumatorilor a Comisiei Europene. https://food.ec.europa.eu/system/files/2020-12/sci-com_ssc_out326_en.pdf
- CE (2011). Document de orientare nr. 27. Ghid tehnic pentru stabilirea standardelor de calitate a mediului. Ianuarie 2011, DOI:10.2779/43816, Număr raport: Raport tehnic - 2011 – 055, Proiect: Standarde de calitate a mediului pentru Directiva-cadru a apei
- ECHA (2008). Agenția Europeană pentru Produse Chimice Ghid privind cerințele de informare și evaluarea securității chimice. Capitolul R.10: Caracterizarea doză [concentrație]-răspuns pentru mediu. Mai 2008. <http://echa.europa.eu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>
- ECHA (2016). Agenția Europeană pentru Produse Chimice Ghid privind cerințele de informare și evaluarea securității chimice Capitolul R.16: Evaluarea expunerii mediului. Versiunea 3, februarie 2016. <http://echa.europa.eu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>
- ECHA (2017). Agenția Europeană pentru Produse Chimice Ghid privind cerințele de informare și evaluarea securității chimice Capitolul R.7b: Ghid specific pentru obiectivul final. Versiunea 4, iunie 2017. <http://echa.europa.eu/web/guest/guidance-documents/guidance-on-information-requirements-and-chemical-safety-assessment>
- Johnsen (2000). S. Johnsen; TK Frost; Mona Hjelsvold; Toril Røe Utvik; Norsk Hydro. Factorul de impact asupra mediului - un instrument propus pentru reducerea, managementul și reglementarea impactului asupra apei produse. Lucrare prezentată la Conferința Internațională SPE privind sănătatea, siguranța și mediu în explorarea și producția de petrol și gaze, Stavanger, Norvegia, iunie 2000. Numărul lucrării: SPE-61178-MS <https://doi.org/10.2118/61178-MS>
- Lee și Neff (2011) K. Lee, J. Neff, Salinitatea apei produse: Environmental Risks and Advances in Mitigation Technologies, Springer (2011)
- Nepstad (2022) Raymond Nepstad, Tor Nordam, Ingrid H. Ellingsen, Lionel Eisenhauer, Emma Litzler, Konstantinos Kotzakoulakis, Impactul rezoluției câmpului de flux asupra transportului Salinității apei produse în modele Lagrangiene și Euleriene, în revista Marine Pollution Bulletin, Volume 182, 2022, 113928, 11392, ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113928>.
- NOROG (2003) 084 – GHIDURI RECOMANDATE PENTRU ȚEIUL ȘI GAZUL NORVEGIAN, GHIDURI COMPUTATIONALE EIF. Un manual pentru modelarea standardizată și determinarea factorului de

impact asupra mediului (EIF), 2003. O versiune actuală din 2022 este în proces, în prezent doar norvegiană.

OSPAR (2012). Convenția pentru protecția mediului marin al Atlanticului de Nord-Est (OSPAR). Liniile directe OSPAR în sprijinul Recomandării 2012/5 pentru o abordare bazată pe risc pentru gestionarea descărcărilor de apă produsă din instalațiile offshore. Acord OSPAR: 2012-7.

OSPAR (2014). Convenția pentru protecția mediului marin al Atlanticului de Nord-Est (OSPAR). Document de fond - Stabilirea PNEC-urilor pentru substanțele naturale din apa produsă. Acord OSPAR 2014-5.

OSPAR (2020). Ghid OSPAR pentru completarea formatului chimic armonizat pentru notificarea produselor chimice offshore (HOCNF). Acord OSPAR 2012-05. Actualizare 2020. <https://www.ospar.org/documents?v=33043>

Reed and Rye (2011) M. Reed, H. Rye, Modelul DREAM și factorul de impact asupra mediului: Sprijin decizional pentru managementul riscului de mediu. În K. Lee, J. Neff (eds.), Salinitatea apei produse: Environmental Risks and Advances in Mitigation Technologies, Springer, New York, New York, NY (2011), pp. 189-203

SINTEF (2002). Reed, M., B. Hetland, MK Ditlevsen și N. Ekrol. DREAM versiunea 2.0. Modelul de evaluare a efectului de risc legat de doză. Manualul utilizatorului. SINTEF Chimie Aplicată, Ingineria Mediului, Trondheim, Norvegia.

SINTEF (2014). Rye, H. și MK Ditlevsen: DREAM Charter WP2: Sarcina 2.1. Actualizarea EIF cu posibili noi parametri și noi caracteristici pentru evacuările de apă produsă Sarcina 2.2. Studiu comparativ cu modelul EIF. SINTEF Materiale și Chimie, Monitorizare și Modelare a Mediului, raport SINTEF F26266.

SINTEF (2015). Nepstad, R. și T. Nordam. Analiza de sensibilitate și incertitudine a modelului DREAM. O abordare multivariată la scară largă folosind insinuarea. SINTEF F26449. Versiunea 2, din 13 februarie 2015.

Smit (2011). Smit MGD, Frost T, Johnsen S, 2011: Achievements of Risk/Based Salinitatea apei produse Management on the Norwegian Continental Shelf (2002-2008): SETAC 2011, Integrated Environmental Assessment and Management — Volume 7, Number 4—pp. 668–677. <https://doi.org/10.1002/ieam.215>

Smit (2020). Mathijs Smit; Sean Hayes; Oliver Pelz; Ray Arnold; Wendy Brown. Noul ghid de abordare bazată pe riscul de apă produsă. Lucrare prezentată la Conferința și Expoziția internațională SPE privind sănătatea, siguranța, mediul și durabilitatea, virtuală, iulie 2020. Numărul lucrării: SPE-199412-MS <https://doi.org/10.2118/199412-MS>

E Rezultate suplimentare și informații

E.1 Compararea rezultatelor studiului cu alte cazuri

Figura de mai jos prezintă cazurile din acest studiu (în roșu și portocaliu) în comparație cu rezultatele EIF de la Smit și colab., 2011 de pe platoul continental Norvegian în 2002 și 2008. Cazurile de studiu de la stânga la dreapta (1a, 1b etc.) cu substanța chimică A în portocaliu (Schlumberger) și substanța chimică B în roșu (ChampionX). Cu excepția cazurilor care includ hipoclorit de sodiu, rezultatele EIF sunt în intervalul inferior, cazurile ChampionX producând numere semnificativ mai mici decât cazurile Schlumberger.

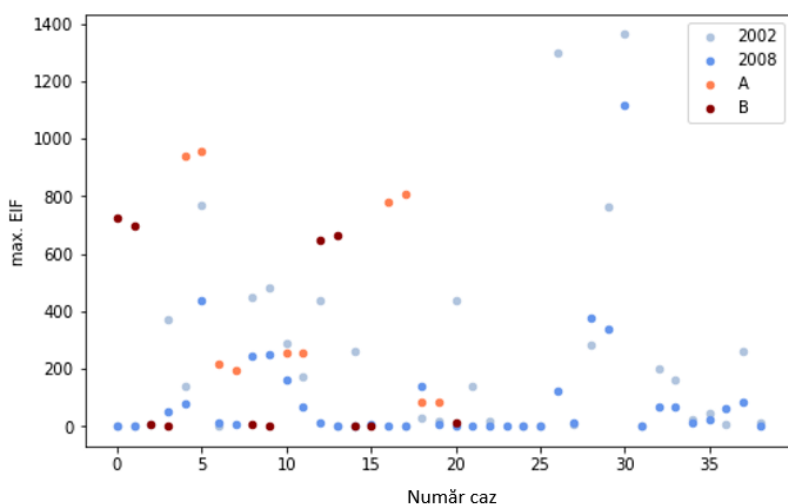


Figura A-6-1 Rezultatele studiului (EIF) în comparație cu numerele EIF de la Smit și colab. 2011

E.2 Rezumatul rezultatelor studiului

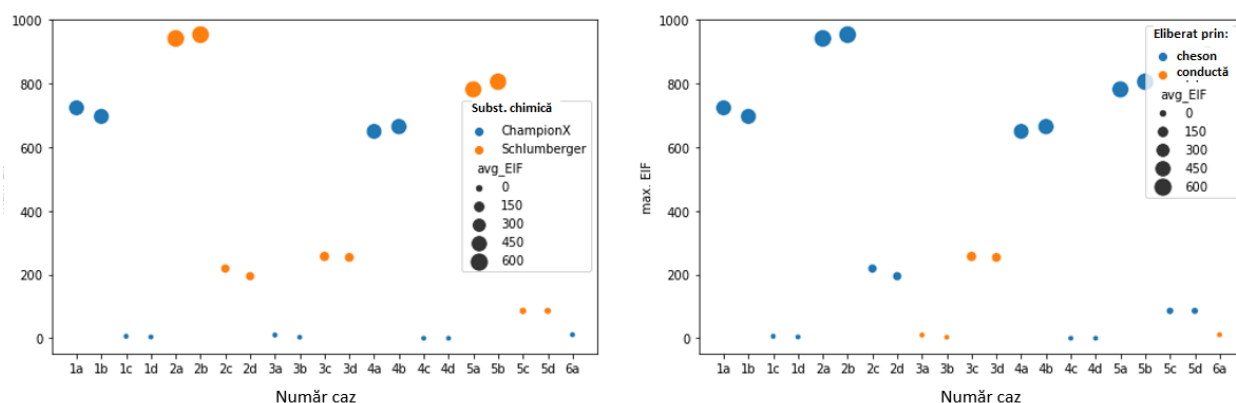


Figura A-6-2 Rezumatul rezultatelor EIF după numărul cazului și substanța chimică în stânga, conductă vs. cheson în dreapta

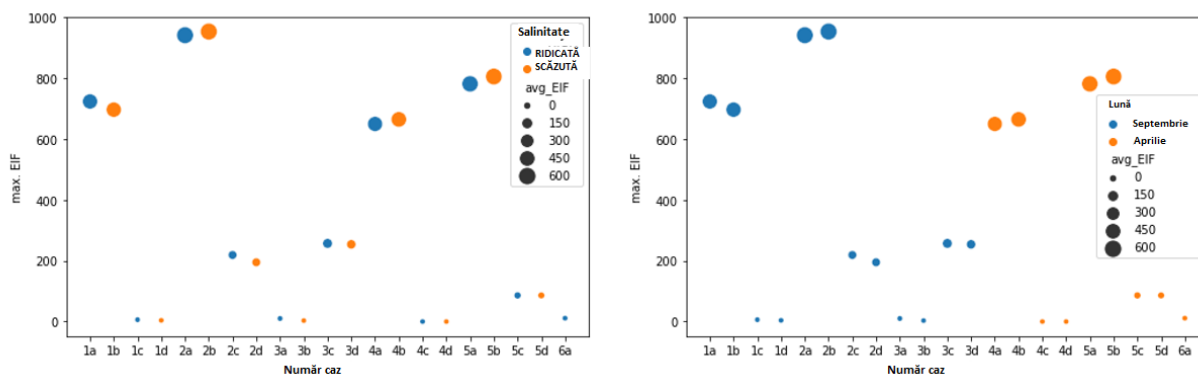


Figura A-6-3 Rezumatul rezultatelor EIF după numărul de caz și salinitatea în stânga, luna (sezonul) în dreapta

Următoarele tabele rezumă toate rezultatele, numerele EIF și contribuția la risc sunt umbrite cu fundaluri mai închise, ceea ce înseamnă numere mai mari.

Results for chemical B (ChampionX), caisson cases, with Sodium Hypochlorite

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.01%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.06%	1
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.06%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.06%	1
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	2.11%	15
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	1.87%	14
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	TEG	331.93	3000.00	1.00%	7
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	94.79%	688
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.01%	0
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.06%	1
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.06%	0
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.06%	1
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	2.08%	14
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	1.84%	13
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	TEG	331.93	3000.00	0.99%	7
1b	ChampionX	caisson	September	LOW	697	557	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	94.80%	661
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.01%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.04%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.03%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.04%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	1.00%	6
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.87%	6
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	TEG	331.93	3000.00	0.48%	3
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	97.54%	634
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.04%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.02%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.03%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.92%	6
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.80%	5
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	TEG	331.93	3000.00	0.44%	3
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	97.73%	650

Results for chemical B (ChampionX), caisson cases, without Sodium Hypochlorite

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.19%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	1.63%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	1.07%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	1.58%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	40.41%	2
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	35.81%	2
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.05%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	TEG	331.93	3000.00	19.27%	1
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.19%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	1.63%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	1.07%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	1.58%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	40.41%	2
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	35.82%	1
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.05%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	TEG	331.93	3000.00	19.26%	1
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	TEG	331.93	3000.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	TEG	331.93	3000.00	0.00%	0

Results for chemical B (ChampionX), pipeline cases

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Foam inhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.24%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Foam inhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	1.99%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Scale inhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.07%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosion inhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.34%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosion inhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	2.08%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosion inhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.73%	5
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosion inhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.57%	4
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Foam inhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.23%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Foam inhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	2.01%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Scale inhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.08%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.33%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	1.99%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.93%	1
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.46%	1
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Foam inhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.25%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Foam inhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	2.02%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Scale inhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.07%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.35%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	2.02%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.89%	5
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.44%	5

Results for chemical A (Schlumberger), caisson cases, with Sodium Hypochlorite

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.05%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.03%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.02%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.63	130.00	0.08%	1
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	38.62%	364
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	6.00%	57
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	TEG	331.33	3000.00	0.58%	5
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	54.64%	515
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.05%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.03%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.02%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.63	130.00	0.08%	1
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	38.38%	366
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	5.94%	57
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	TEG	331.33	3000.00	0.57%	5
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	54.95%	524
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.03%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.02%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.01%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.63	130.00	0.05%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	22.62%	177
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	3.71%	29
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	TEG	331.33	3000.00	0.36%	3
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	73.21%	573
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.03%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.02%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.01%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.63	130.00	0.04%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	21.40%	172
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	3.51%	28
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	TEG	331.33	3000.00	0.34%	3
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	74.64%	602

Results for chemical A (Schlumberger), caisson cases, without Sodium Hypochlorite





Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.10%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.14%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	85.13%	188
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.23%	29
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	TEG	331.33	3000.00	1.28%	3
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.10%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.14%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	85.19%	188
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.18%	26
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	TEG	331.33	3000.00	1.27%	2
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.11%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.17%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	84.42%	73
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.85%	12
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	TEG	331.33	3000.00	1.33%	1
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Foaminihibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.11%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Foaminihibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.17%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	84.41%	73
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.88%	12
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	88	45	TEG	331.33	3000.00	1.33%	1

Results for chemical A (Schlumberger), pipeline cases

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Foaminihibitor-A_comp.1	9.00	125.00	0.10%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Foaminihibitor-A_comp.2	1.00	21.00	0.07%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Scaleinhibitor-A_comp.2	6.00	178.00	0.05%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosioninhibitor-A_comp.3	15.00	130.00	0.13%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosioninhibitor-A_comp.4	5.00	0.20	88.73%	223
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosioninhibitor-A_comp.5	5.00	0.98	12.92%	33
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Foaminihibitor-A_comp.1	9.00	125.00	0.10%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Foaminihibitor-A_comp.2	1.00	21.00	0.07%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Scaleinhibitor-A_comp.2	6.00	178.00	0.05%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Corrosioninhibitor-A_comp.3	15.00	130.00	0.14%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Corrosioninhibitor-A_comp.4	5.00	0.20	88.54%	220
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	158	Corrosioninhibitor-A_comp.5	5.00	0.98	13.11%	33

E.3 Rezultate detaliate din simulările DREAM și calculele EIF (în plus față de Capitolul 5)

E.3.1 Descărcare cheson, rata mare, pachet chimic ChampionX, septembrie (sezon cald)

			
Septembrie	ChampionX	90 m	500 mm

E.3.1.1 Caz 1a: PW cu salinitate ridicată, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apa de răcire

Informații despre descărcare pentru cazul 1a.

Neptun Deep Cheson	Caz 1a
Rata de eliberare (m ³ /oră):	382.32
Temperatura de evacuare °C:	22.32
Salinitatea rezultată (mg/L):	20.20

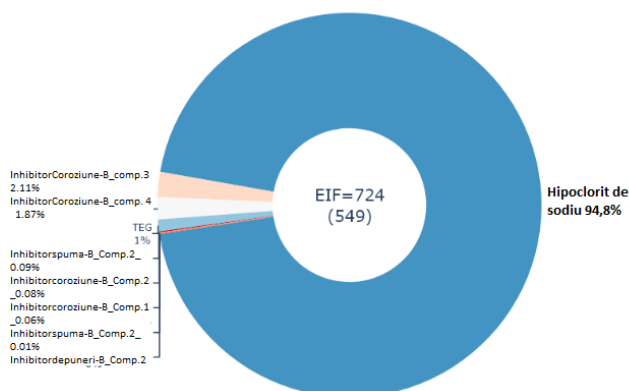
	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

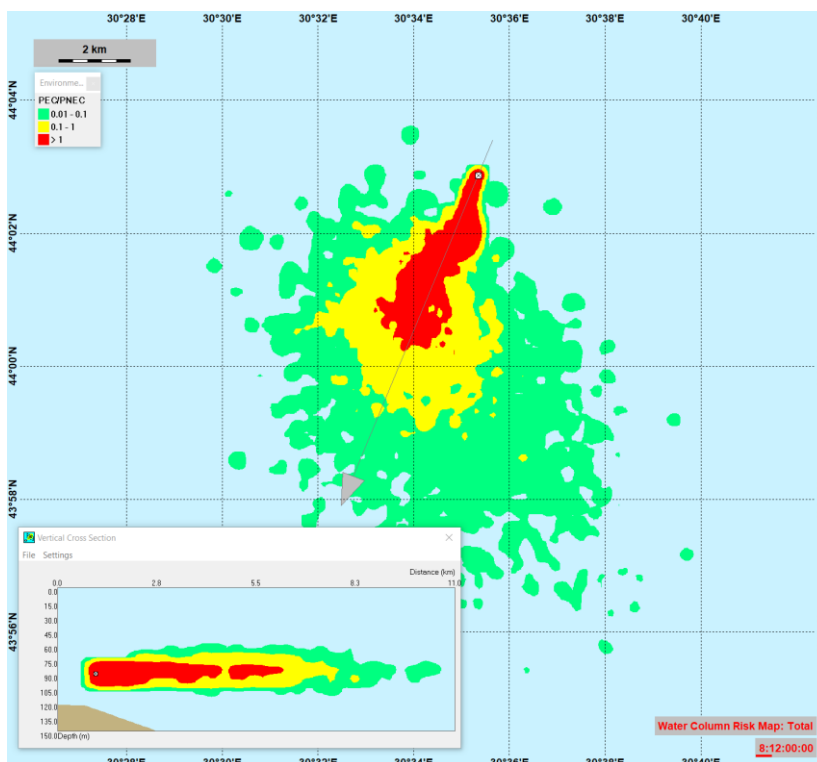
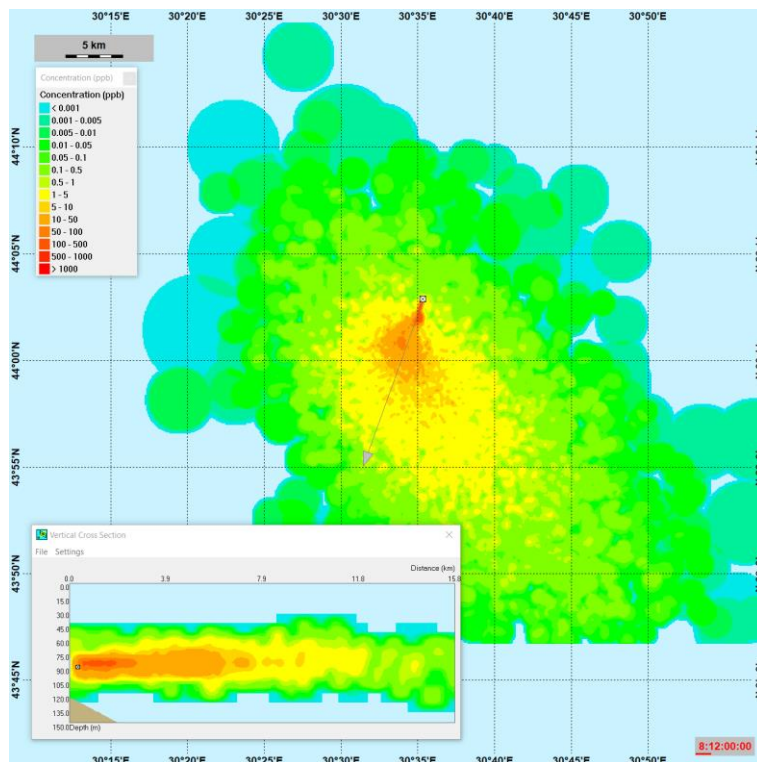
Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 1a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.01%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.09%	1
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.06%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.08%	1
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	2.11%	15
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	1.87%	14
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	TEG	331.93	3000.00	1.00%	7
1a	ChampionX	caisson	September	HIGH	724	549	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	94.79%	688

EIF pentru cazul 1a:

Descărcare prin cheson, septembrie,
substanță chimică ChampionX, salinitate:
ridică





Imagine pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 1a.

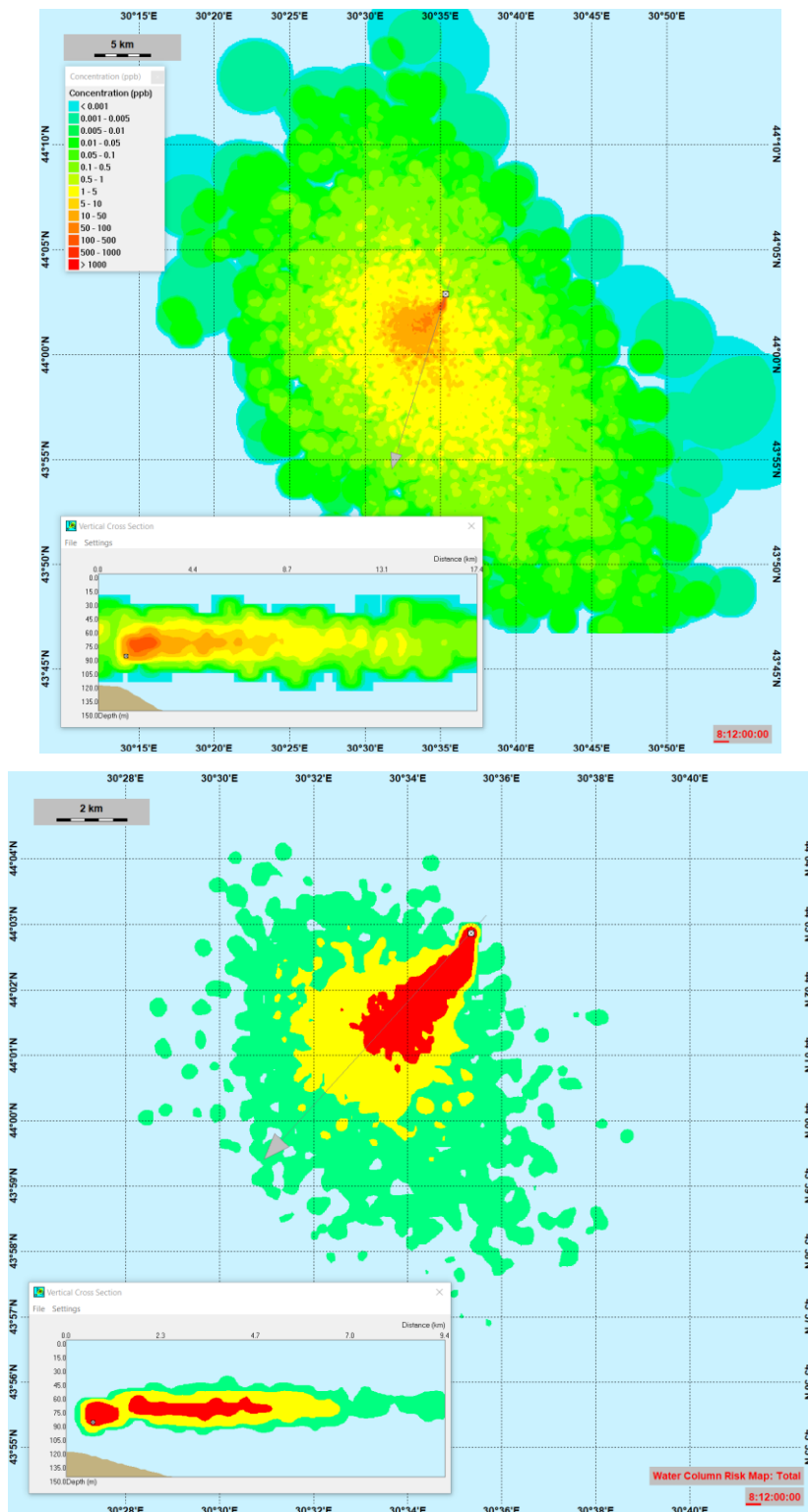






Figura A 6 4: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 1a.

E.3.1.3 Caz 1c: PW cu salinitate ridicată, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

			
Septembrie	ChampionX	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 1c.

Neptun Deep Cheson

Caz 1c

Rata de eliberare a PW ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

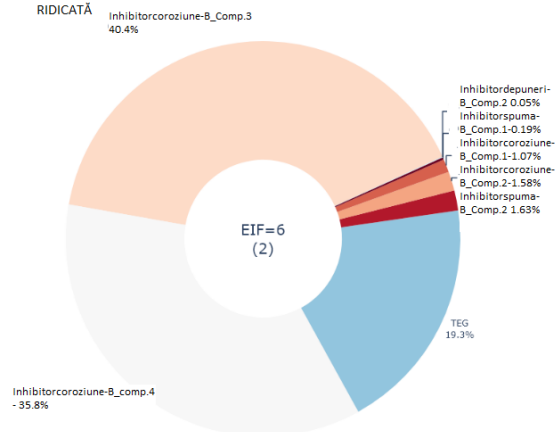
20.2036

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 1c.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.19%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	1.63%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	1.07%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	1.58%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	40.41%	2
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	35.81%	2
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.05%	0
1c	ChampionX	caisson	September	HIGH	6	2	TEG	331.93	3000.00	19.27%	1

EIF pentru cazul 1c:
Descărcare prin cheson, septembrie,
substanța chimică ChampionX, Salinitate:
RIDICATĂ



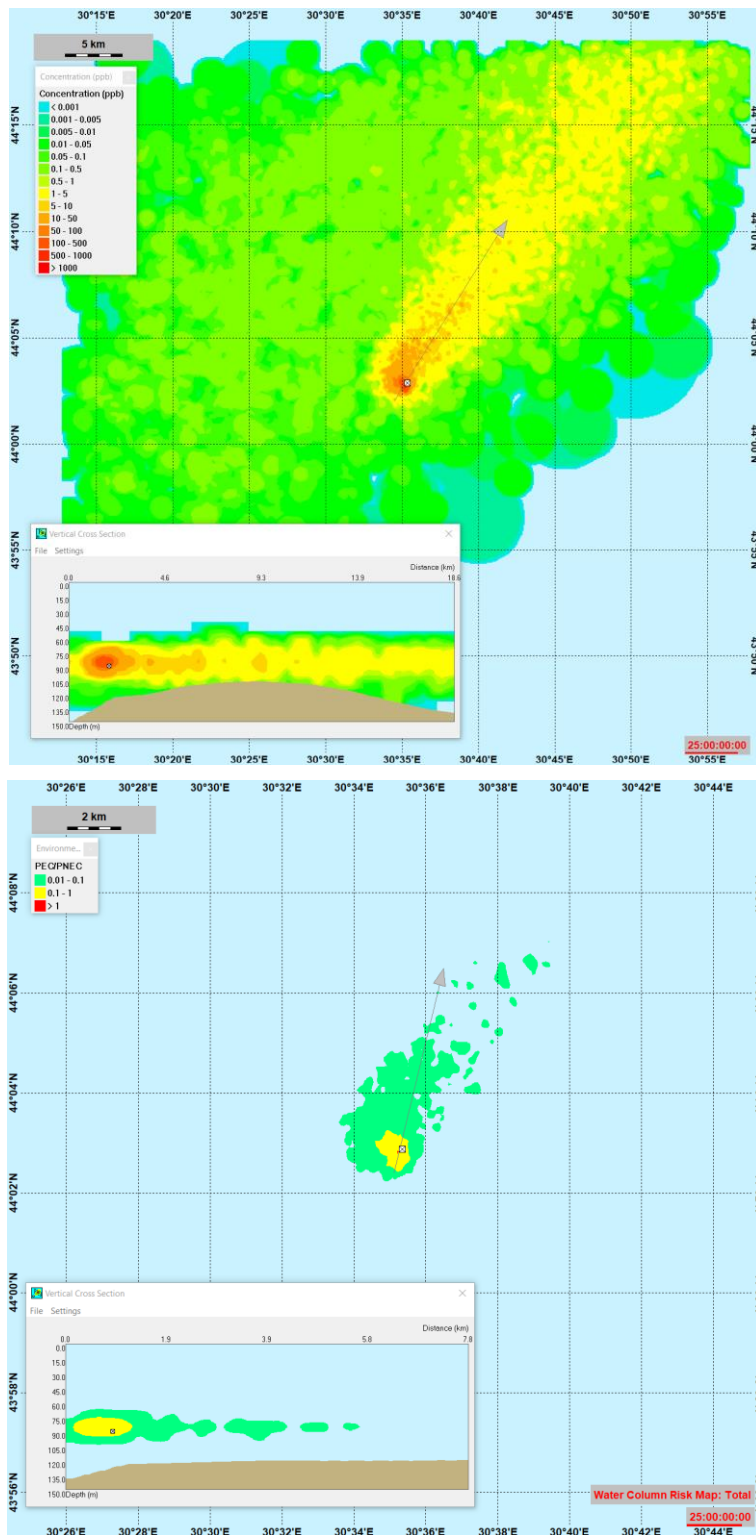






Figura A -6-4 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 1a.

E.3.1.4 Caz 1d: PW cu salinitate scăzută, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

			
Septembrie	ChampionX	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 1d.

Neptun Deep Cheson



Caz 1d

Rata de eliberare PW
(m3/oră):

Temperatura °C:

Salinitate (mg/L):

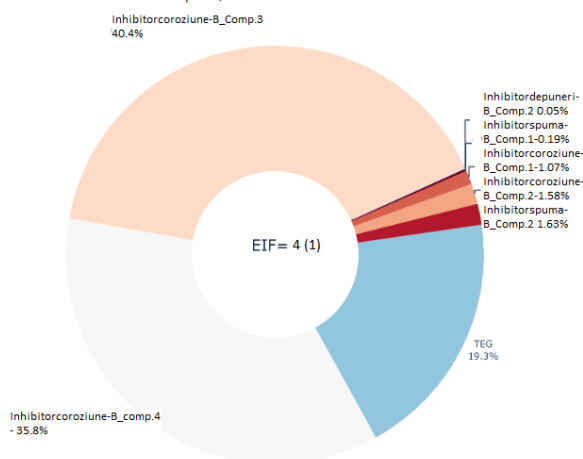
382.32
22.32
16.6223

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 1d.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	1.63%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	1.07%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	1.58%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	40.41%	2
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	35.82%	1
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.05%	0
1d	ChampionX	caisson	September	LOW	4	1	TEG	331.93	3000.00	19.26%	1

EIF pentru cazul 1d
Descărcare prin cheson, septembrie,
substanța chimică ChampionX, Salinitate: SCĂZUTĂ



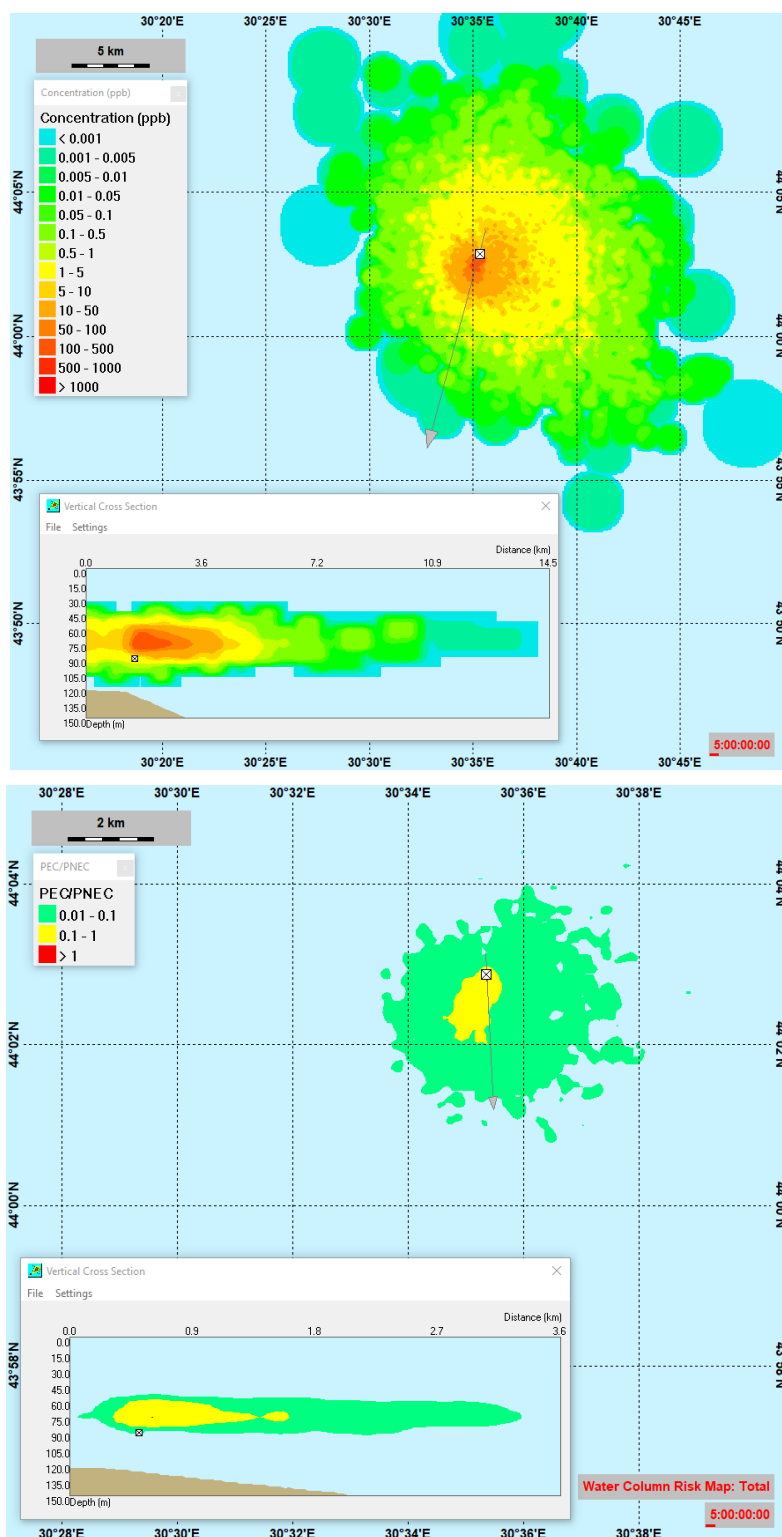






Figura A -6-5 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 1a.

E.3.2 Descărcare cheson, pachet chimic Schlumberger, septembrie (sezon cald)

			
Septembrie	Schlumberger	90 m	500 mm



E.3.2.1 PW cu salinitate ridicată, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apa de răcire

Informații despre descărcare pentru cazul 2a.

Neptun Deep Cheson

Caz 2a

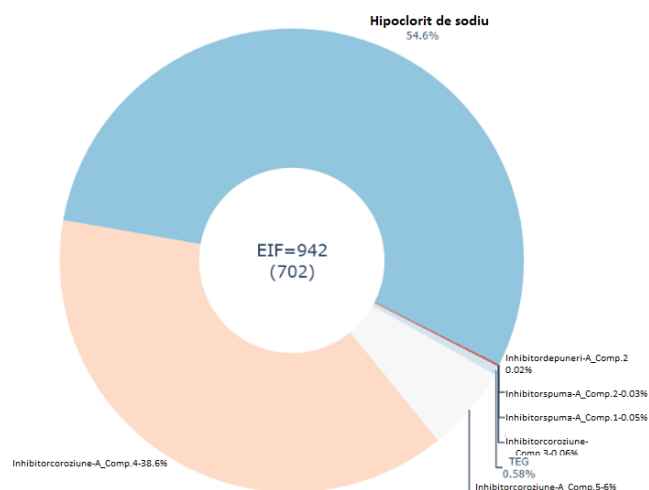
Rata de eliberare ($m^3/oră$):	382.32
Temperatura de evacuare °C:	22.32
Salinitatea rezultată (mg/L):	20.20

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 2a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Foam inhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.05%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Foam inhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.03%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Scale inhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.02%	0
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosion inhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.06%	1
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosion inhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	38.62%	364
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Corrosion inhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	6.00%	57
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	TEG	331.33	3000.00	0.58%	5
2a	Schlumberger	caisson	September	HIGH	942	702	Sodium Hypochlorite	1.86	0.04	54.64%	515

EIF pentru cazul 2: descărcare prin cheson, Septembrie, substanțe chimice Schlumber, salinitate: ridicată



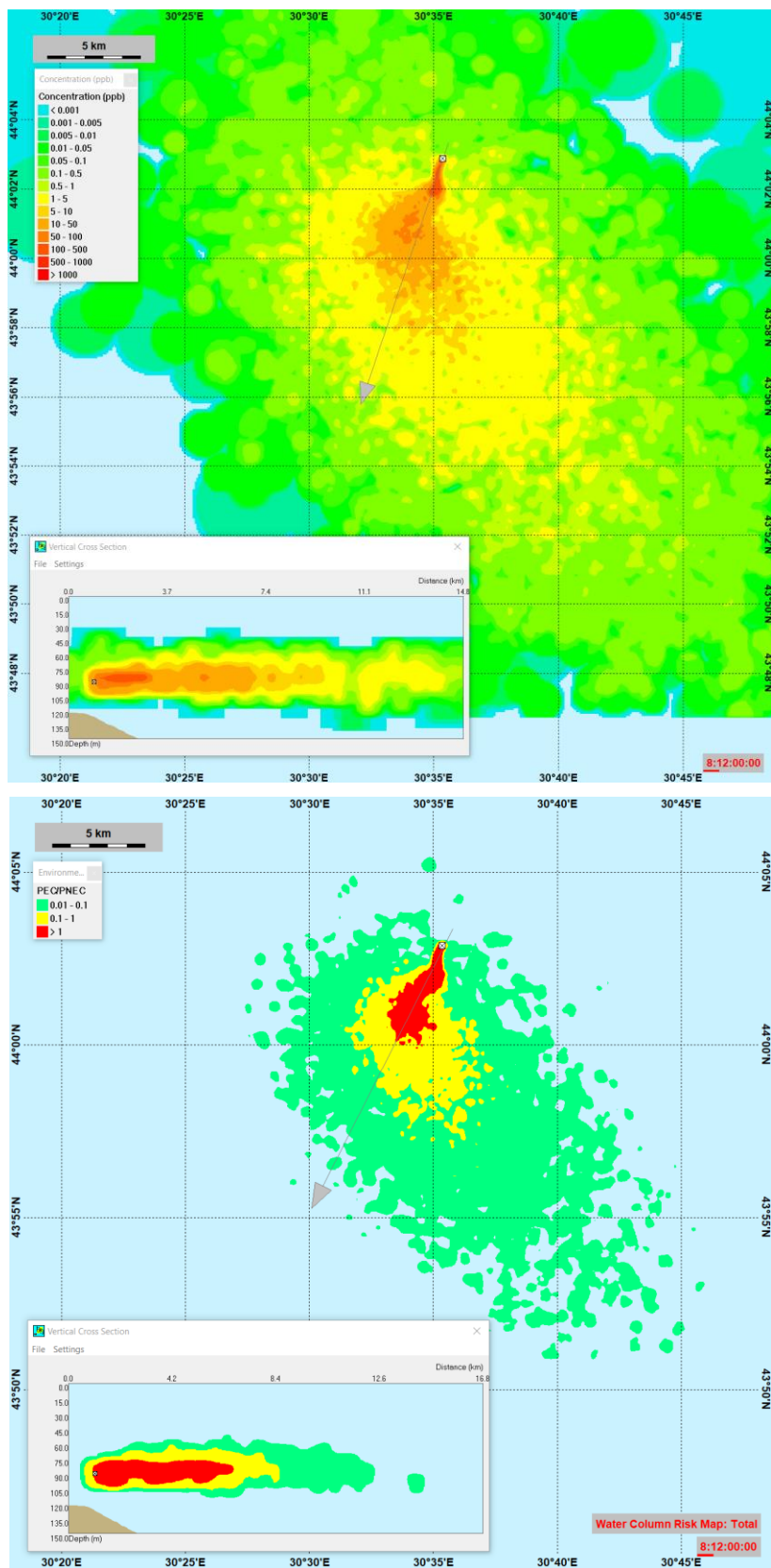






Figura A -6-6 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 1a.

E.3.2.2 Caz 2b: PW cu salinitate scăzută, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apa de răcire

			
Septembrie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 2b.

Neptun Deep Cheson

Caz 2b

Rata de eliberare (m³/oră):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

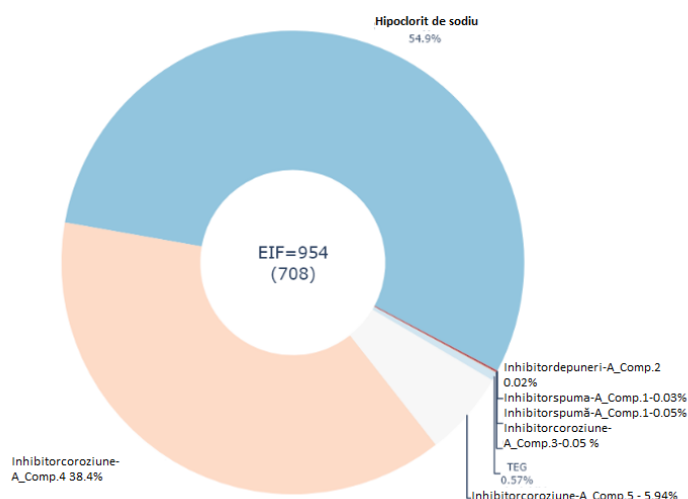
16.62

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 2b.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Foam inhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.05%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Foam inhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.03%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Scale inhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.02%	0
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosion inhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.06%	1
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosion inhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	38.38%	386
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Corrosion inhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	5.94%	57
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	TEG	331.33	3000.00	0.57%	5
2b	Schlumberger	caisson	September	LOW	954	708	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	54.95%	524

EIF pentru cazul 2b: Descărcare prin cheson, septembrie, Substanța chimică Schlumber, Salinitate: SCĂZUTĂ



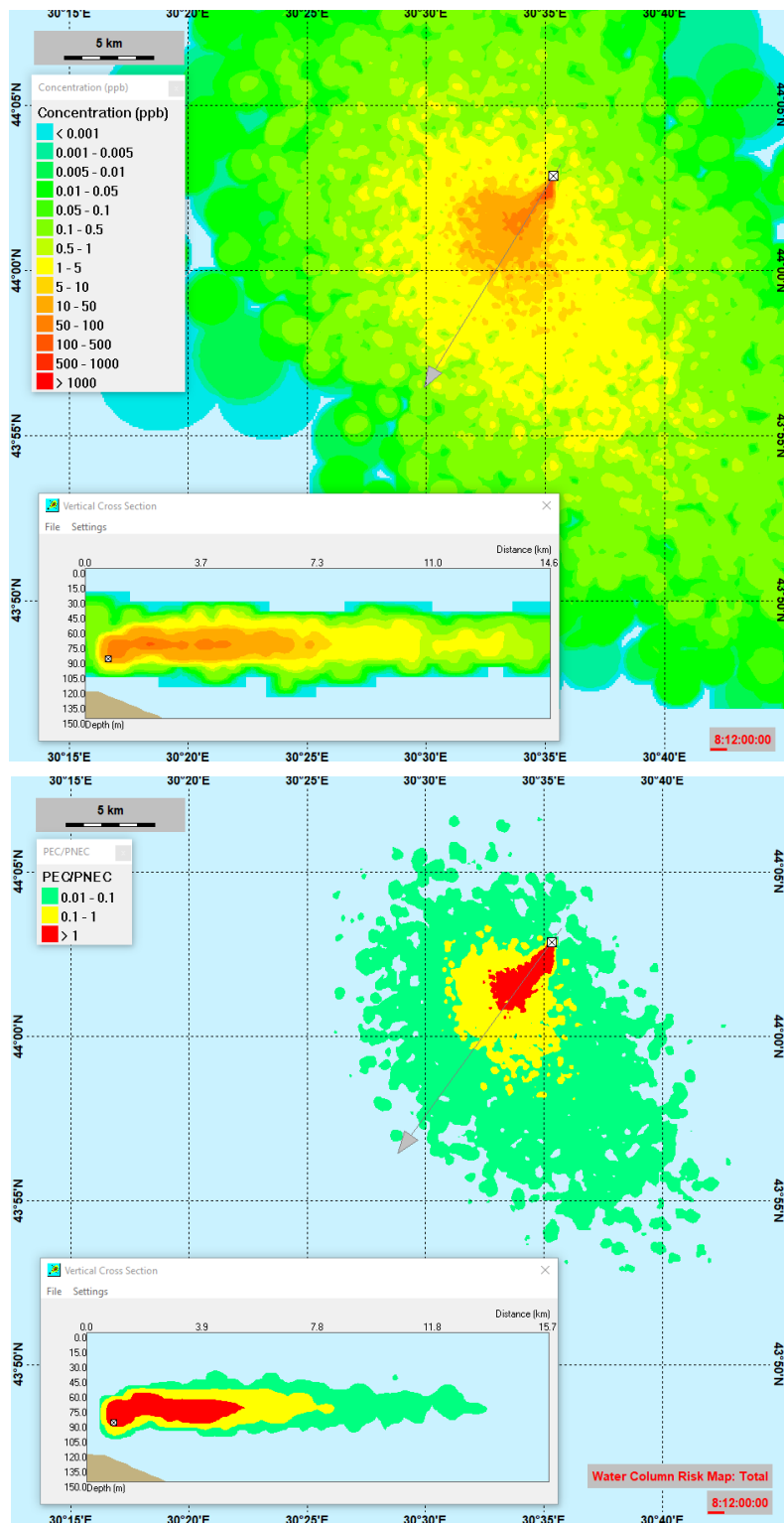






Figura A -6-7 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 2b.

E.3.2.3 Caz 2c: PW cu salinitate ridicată, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

			
Septembrie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare și EIF calculat pentru cazul 2c.

Neptun Deep Cheson

Caz 2c

Rata de eliberare a PW (m³/oră):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

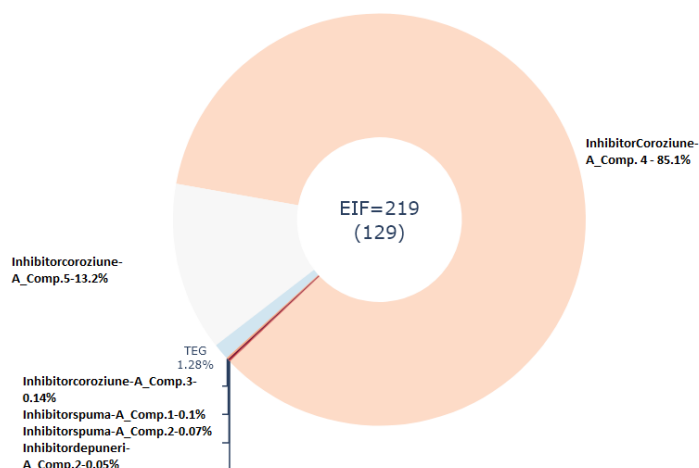
20.2036

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 2c.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Foaminhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.10%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Foaminhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.14%	0
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	85.13%	186
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.23%	29
2c	Schlumberger	caisson	September	HIGH	219	129	TEG	331.33	3000.00	1.28%	3

EIF pentru cazul 2c: Descărcare prin cheson, septembrie,
Substanța chimică Schlumber, Salinitate: RIDICATĂ



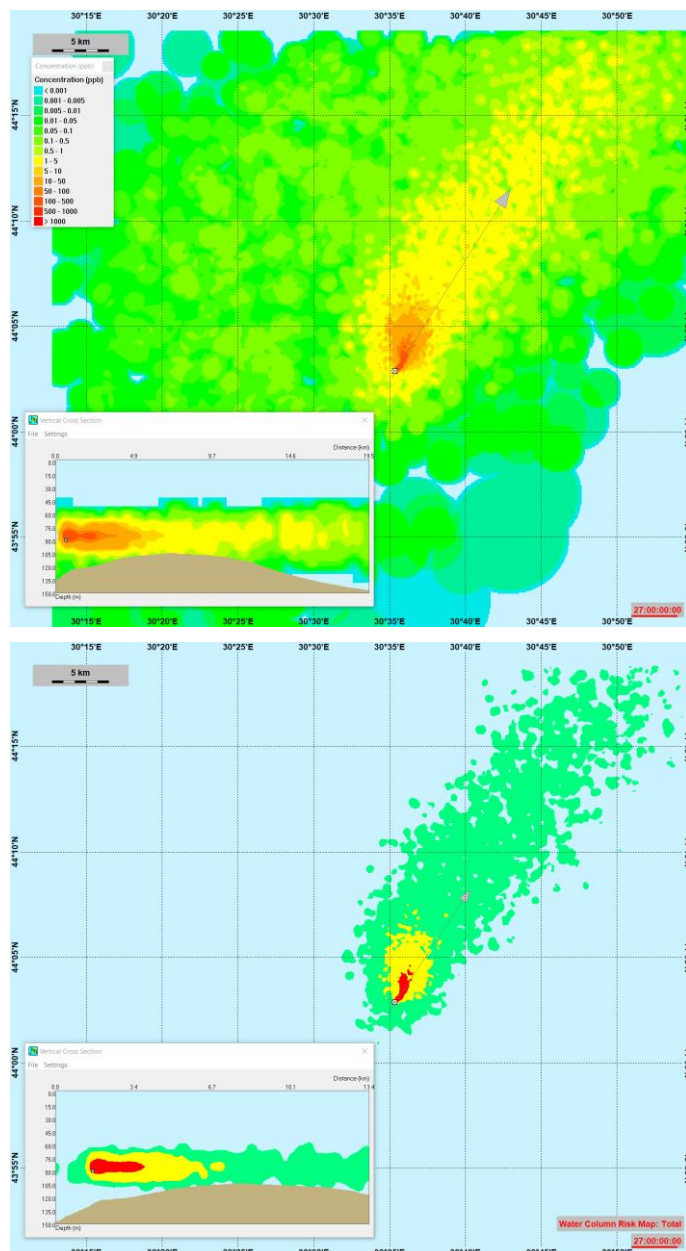






Figura A-6-8 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă(stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 2c.

E.3.2.4 Caz 2d: PW cu salinitate scăzută, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

			
Septembrie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 2d.

Neptun Deep Cheson

Caz 2d

Rata de eliberare PW
(m³/oră):



Temperatura °C:

Salinitate (mg/L):

382.32

22.32

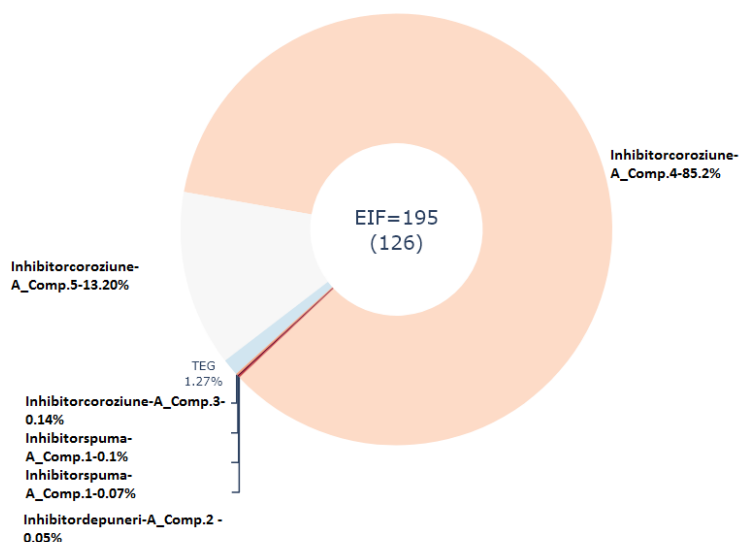
16.6223

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 2d.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.14%	0
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	85.19%	166
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.96	13.18%	26
2d	Schlumberger	caisson	September	LOW	195	126	TEG	331.33	3000.00	1.27%	2

EIF pentru cazul 2d: Descărcare prin cheson,
septembrie, Substanța chimică Schlumber,
Salinitate: SCĂZUTĂ



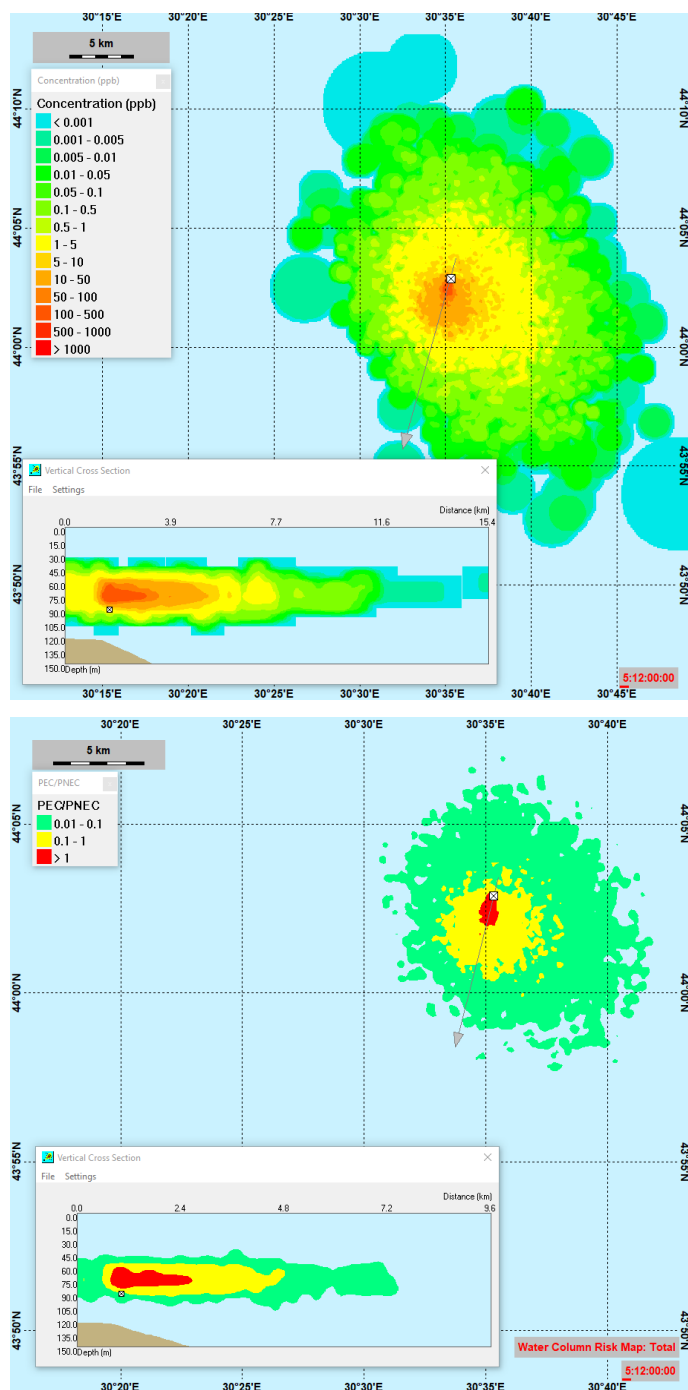






Figura A-6-9 Instantaneu pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 2d.

E.3.3 Evacuarea din conductă, pachet chimic ChampionX, septembrie (sezon cald)

			
Septembrie	ChampionX	130 m	300 mm

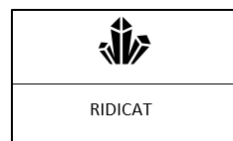
E.3.3.1 Caz 3a: PW cu salinitate ridicată

Informații despre descărcare pentru cazul 3a.

Neptun Deep Conductă

Caz 3a

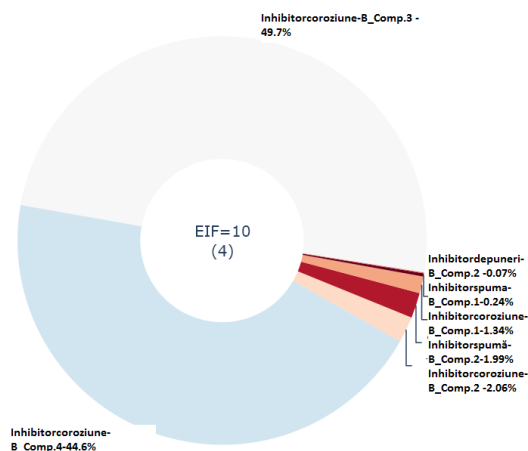
Poziție	44.037899N, 30.6065998E
Adâncimea de eliberare (m):	130 m
Diametrul de descărcare PW (m):	0.3
Rata de eliberare a PW (m ³ /oră):	64.45
Temperatura °C:	33.4
Salinitate (mg/L):	28



Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 3a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Foaminhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.24%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Foaminhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	1.99%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Scaleinhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.07%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosioninhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.34%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosioninhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	2.06%	0
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosioninhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.73%	5
3a	ChampionX	pipeline	September	HIGH	10	4	Corrosioninhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.57%	4

EIF pentru cazul 3A: Descărcare prin cheson, septembrie, Substanța chimică ChampionX, Salinitate: RIDICATĂ



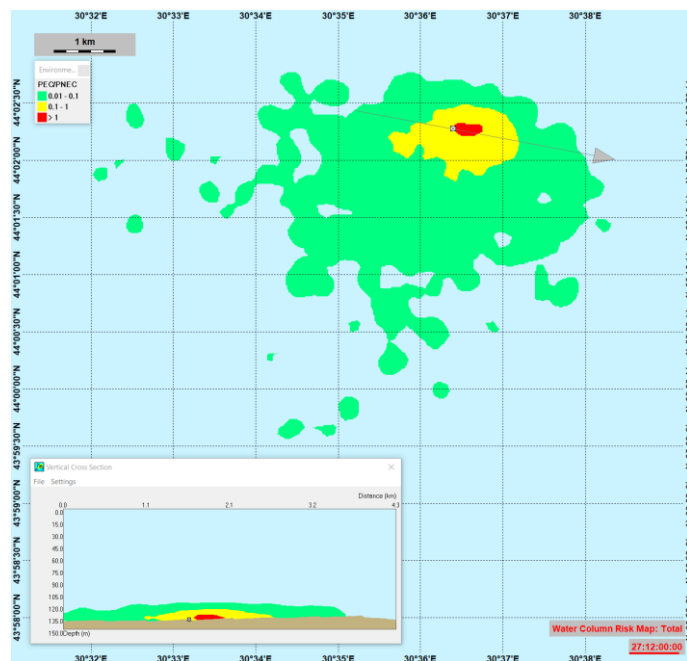
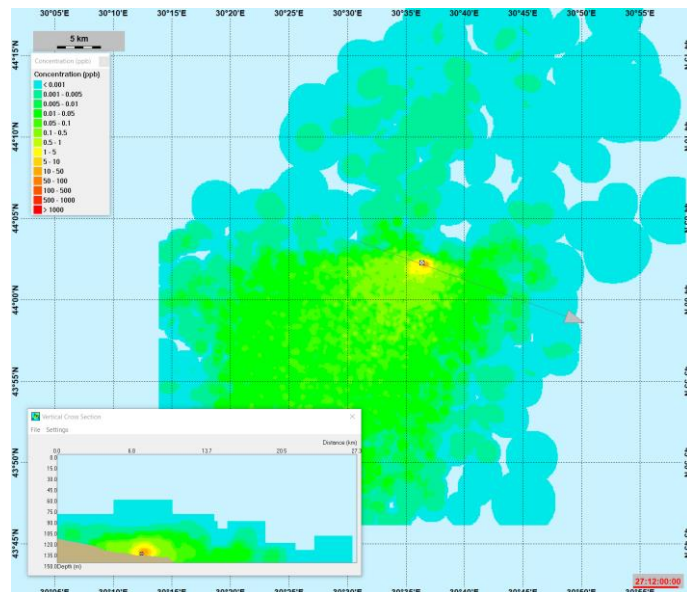






Figura A -6-10 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 3a

E.3.3.2 Cazul 3b: PW cu salinitate scăzută

			
Septembrie	ChampionX	130 m	300 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 3b.

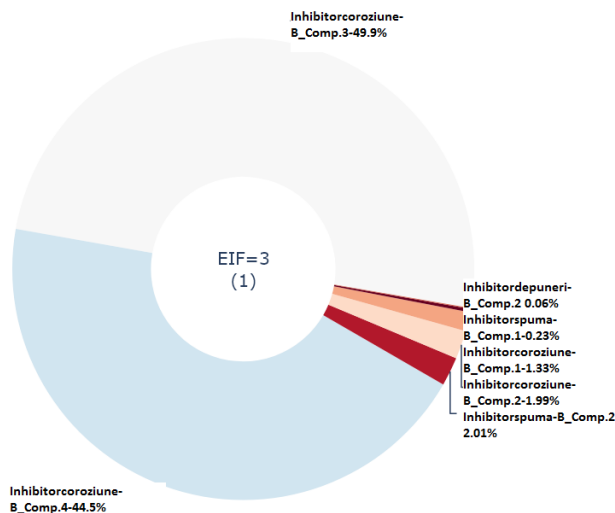
Neptun Deep Conductă	Caz 3b
Rata de eliberare a PW (m^3 /oră):	64.45
Temperatura °C:	33.4
Salinitate (mg/L):	28



Rezultatele pentru EIF în coloana de apă pentru Cazul 3b.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Foam inhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.23%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Foam inhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	2.01%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Scale inhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.08%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.33%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	1.99%	0
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.93%	1
3b	ChampionX	pipeline	September	LOW	3	1	Corrosion inhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.45%	1

EIF pentru cazul 3b: Descărcare prin cheson, septembrie, Substanța chimică Schlumber, Salinitate: SCĂZUTĂ



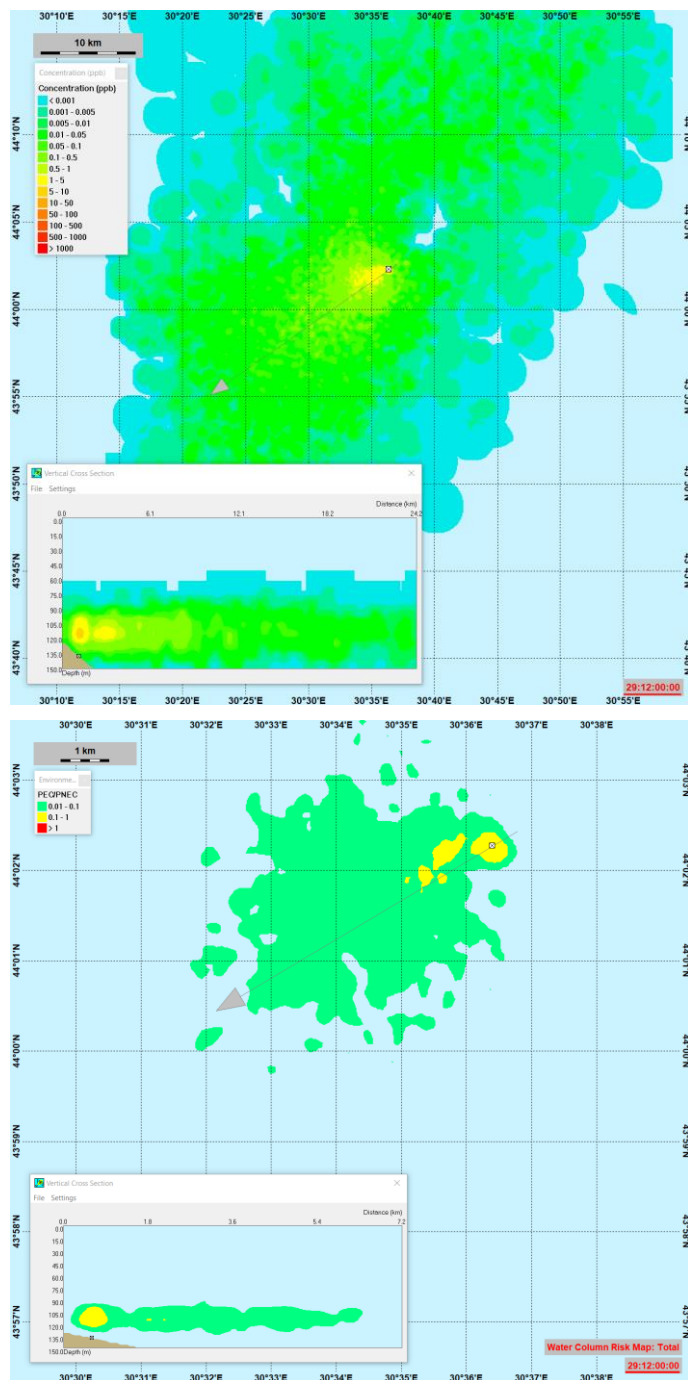






Figura A 6 12: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 3b.

E.3.4 Descărcarea din Conductă, Pachetul de Substanțe Chimice Schlumberger, în luna septembrie (Sezonul cald)

			
Septembrie	Schlumberger	130 m	300 mm

E.3.4.1 Caz 3c: PW cu salinitate ridicată

Informații despre descărcare pentru cazul 3c.

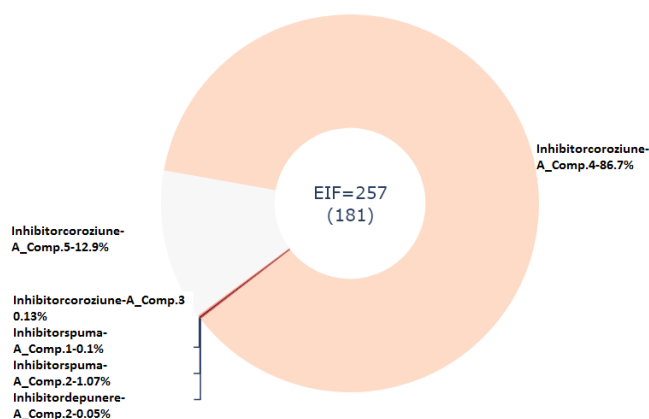
Neptun Deep Conductă	Caz 3c
Rata de eliberare PW (m ³ /oră):	64.45
Temperatura °C:	33.4
Salinitate (mg/L):	28


RIDICAT

Rezultatele EIF în coloana de apă pentru Cazul 3c.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Foam inhibitor-A_comp.1	9.00	125.00	0.10%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Foam inhibitor-A_comp.2	1.00	21.00	0.07%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Scale inhibitor-A_comp.2	8.00	178.00	0.05%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosion inhibitor-A_comp.3	15.00	130.00	0.13%	0
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosion inhibitor-A_comp.4	5.00	0.20	86.73%	223
3c	Schlumberger	pipeline	September	HIGH	257	181	Corrosion inhibitor-A_comp.5	5.00	0.98	12.92%	33

EIF pentru cazul 3c: Descărcare prin cheson, septembrie, Substanța chimică Schlumber, Salinitate: RIDICATĂ



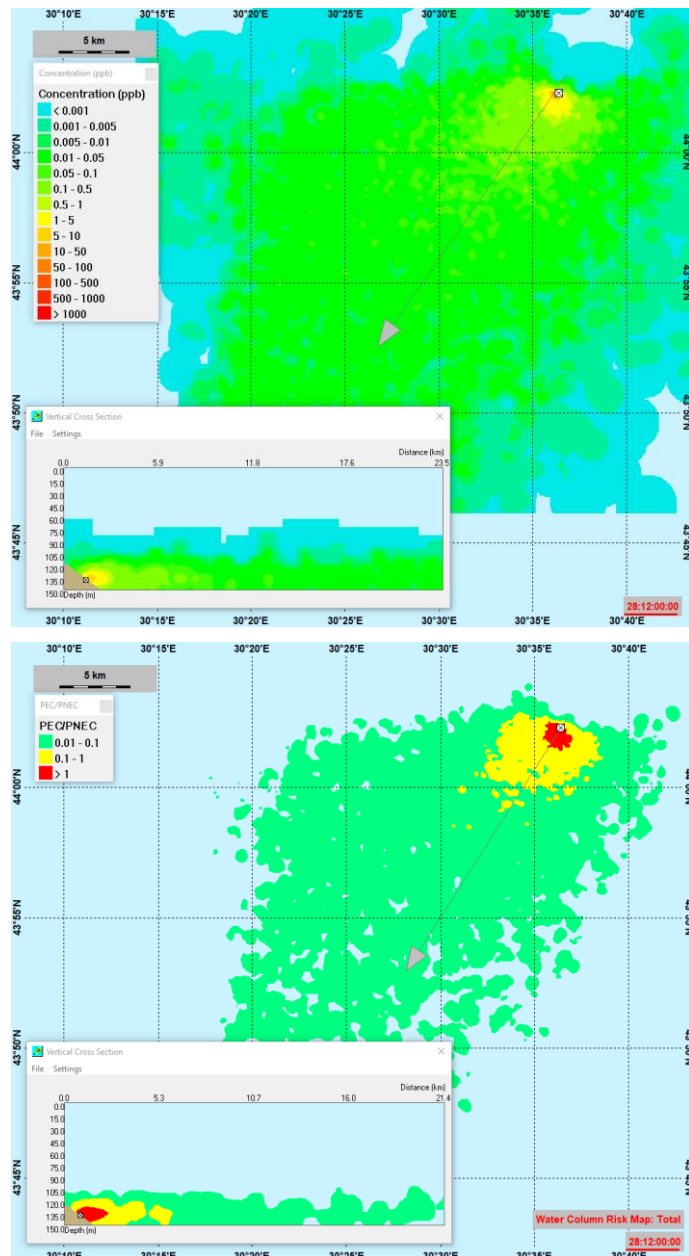






Figura A 6 13: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 3c.

E.3.4.2 Caz 3d: PW cu salinitate scăzută

			
Septembrie	Schlumberger	130 m	300 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 3d.

Neptun Deep Conductă

Caz 3d

Rata de eliberare a PW
(m³/oră):

Temperatura °C:

Salinitate (mg/L):

64.45

33.4

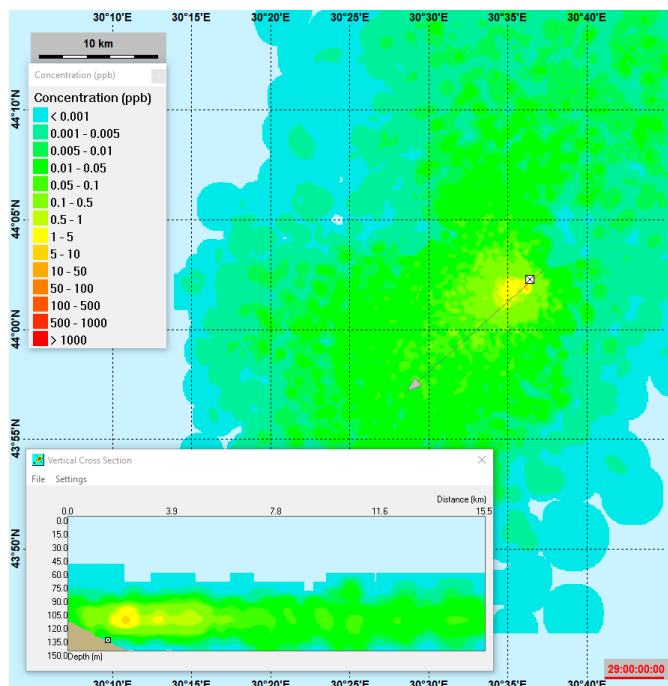
28



SCĂZUT

Rezultatele EIF în coloana de apă pentru Cazul 3d.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Foam inhibitor-A_comp.1	9.00	125.00	0.10%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Foam inhibitor-A_comp.2	1.00	21.00	0.07%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Scale inhibitor-A_comp.2	6.00	178.00	0.05%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Corrosion inhibitor-A_comp.3	15.00	130.00	0.14%	0
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Corrosion inhibitor-A_comp.4	5.00	0.20	88.54%	220
3d	Schlumberger	pipeline	September	LOW	254	156	Corrosion inhibitor-A_comp.5	5.00	0.98	13.11%	33



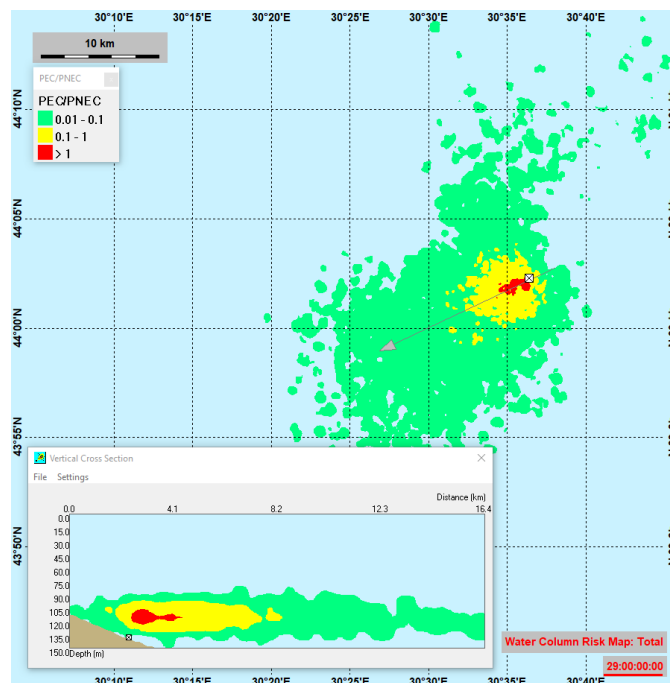






Figura A 6 14: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 3d.

E.3.5 Descărcare din Cheson, Pachetul de Substanțe Chimice ChampionX, în luna aprilie (Sezonul rece)

 Uscat			
Aprilie	ChampionX	90 m	500 mm

E.3.5.1 PW cu salinitate ridicată, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apa de răcire

Informații despre descărcare pentru cazul 4a.

Neptun Deep Cheson

Caz 4a

Rata de eliberare ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare °C:

22.32

Salinitatea rezultată (mg/L):

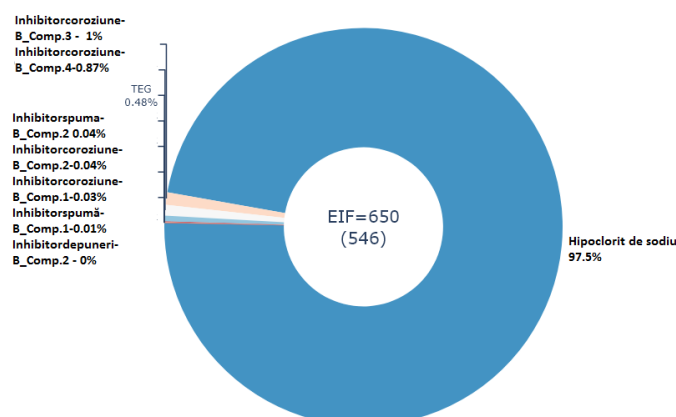
20.20

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 4a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.01%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.04%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.03%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.04%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	1.00%	6
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.87%	6
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	TEG	331.93	3000.00	0.48%	3
4a	ChampionX	caisson	April	HIGH	650	546	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	97.54%	634

EIF pentru cazul 4a: Descărcare prin cheson, septembrie, Substanța chimică ChampionX, Salinitate: RIDICATĂ



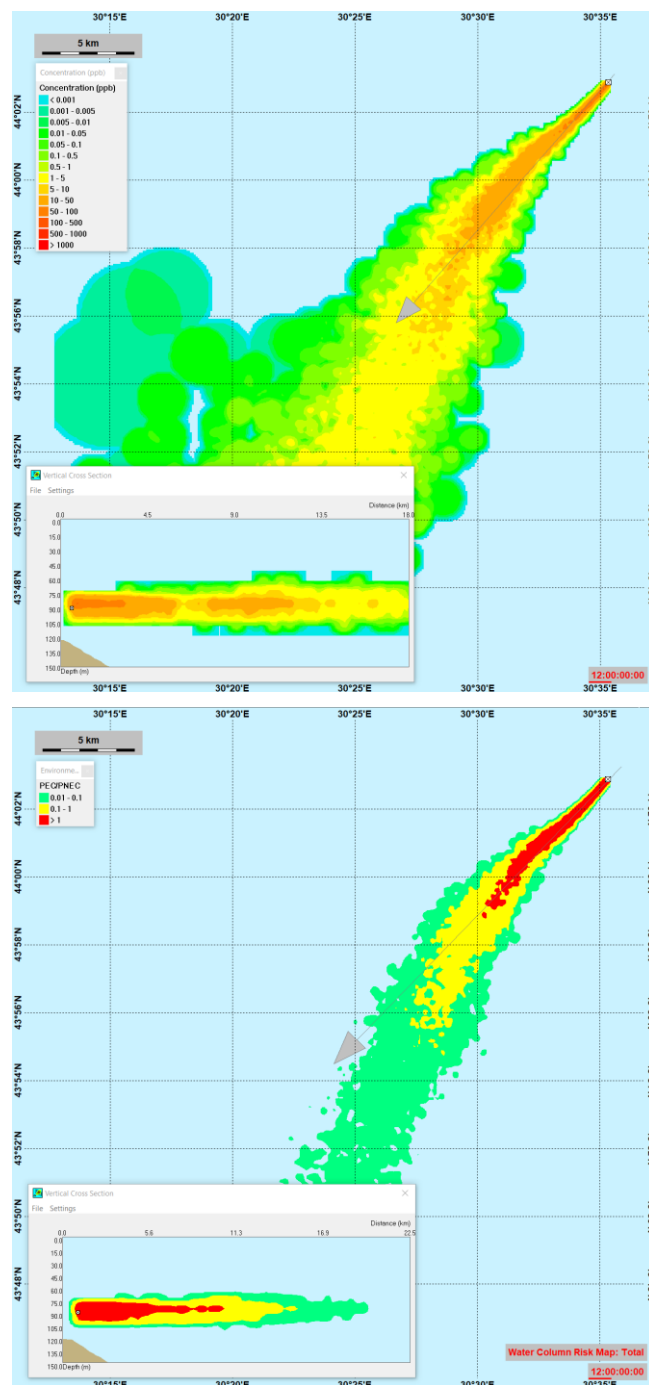






Figura A 6 15: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 4a

E.3.5.2 PW cu salinitate scăzută, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apa de răcire

 Uscat			
Aprilie	ChampionX	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 4b.

Neptun Deep Cheson

Caz 4b

Rata de eliberare ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

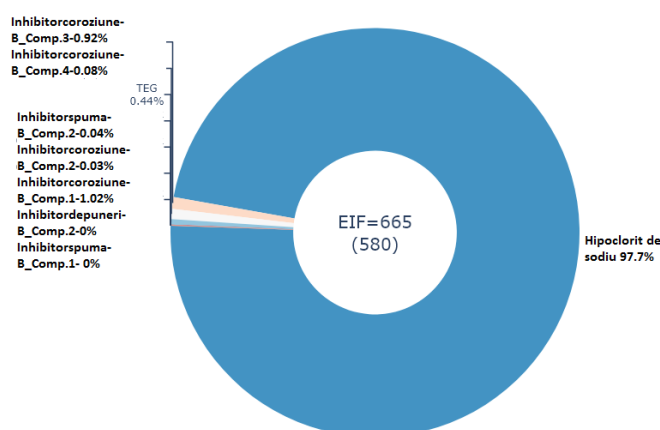
16.62

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Tabel cu rezultatele EIF pe coloana de apă pentru cazul 4b.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.04%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.02%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.03%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.92%	6
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.80%	5
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	TEG	331.93	3000.00	0.44%	3
4b	ChampionX	caisson	April	LOW	665	580	Sodium Hypochlorite	1.66	0.04	97.73%	650

EIF pentru cazul 4b: Descărcare prin cheson,
Aprilie, Substanța chimică ChampionX, Salinitate:
SCĂZUTĂ



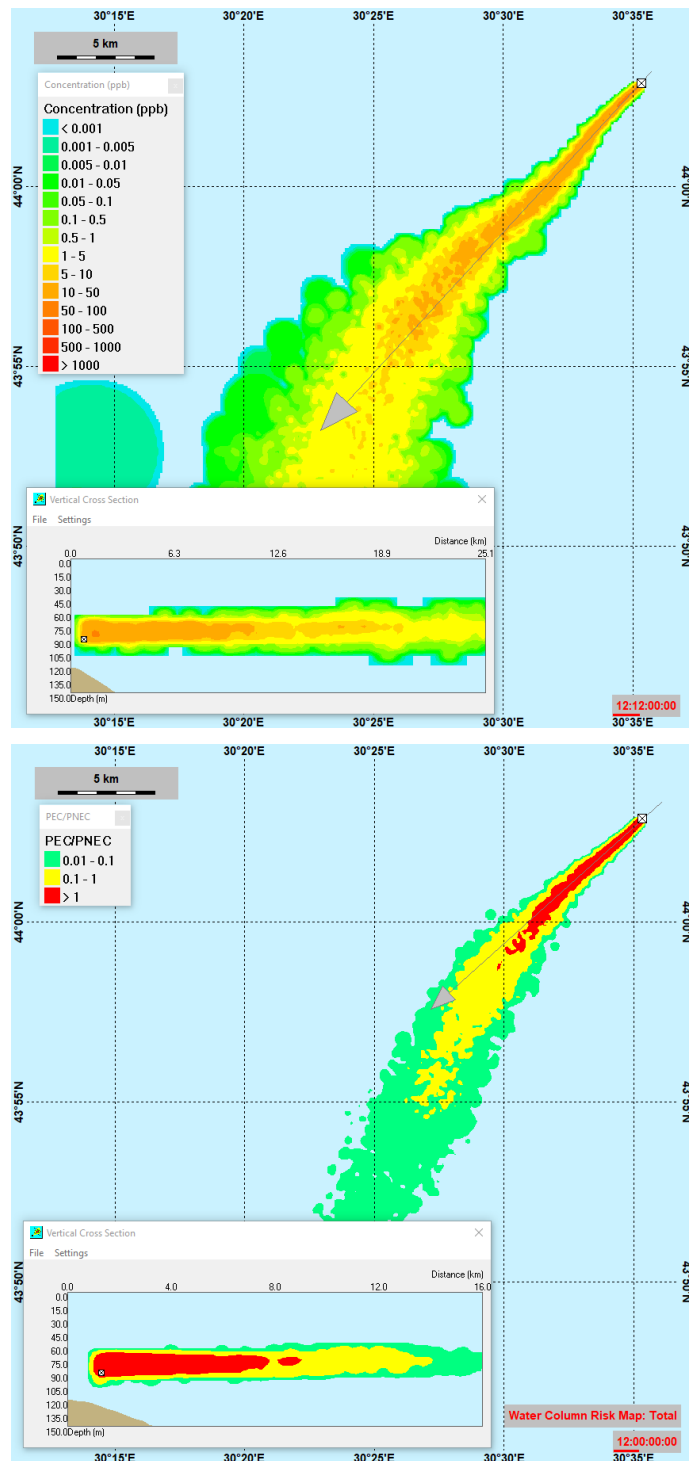






Figura A 6 16: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 4b.

E.3.5.3 PW cu salinitate ridicată, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

 Uscat			
Aprilie	ChampionX	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 4c.

Neptun Deep Cheson

Caz 4c

Rata de eliberare a PW ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

20.2036





	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Tabel cu rezultatele EIF pe coloana de apă pentru cazul 4c.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Foaminhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Foaminhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Corrosioninhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	Scaleinhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4c	ChampionX	caisson	April	HIGH	0	0	TEG	331.93	3000.00	0.00%	0



Fără diagramă circulară, deoarece EIF este zero.

E.3.5.4 PW cu salinitate scăzută, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

 Uscat			
Aprilie	ChampionX	90 m	500 mm

Tabelul 7 Informații despre descărcare pentru cazul 4d.

Neptun Deep Cheson		Caz 4d
Rata de eliberare PW (m ³ /oră):		382.32
Temperatura °C:		22.32
Salinitate (mg/L):		16.62





	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Tabel cu rezultatele EIF pe coloana de apă pentru cazul 4d.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Foam inhibitor-B_comp.1	1.01	500.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Foam inhibitor-B_comp.2	0.67	51.78	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosion inhibitor-B_comp.1	4.32	500.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosion inhibitor-B_comp.2	0.20	18.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosion inhibitor-B_comp.3	1.89	9.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Corrosion inhibitor-B_comp.4	0.37	2.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	Scale inhibitor-B_comp.2	0.67	1000.00	0.00%	0
4d	ChampionX	caisson	April	LOW	0	0	TEG	331.93	3000.00	0.00%	0

Fără diagramă circulară, deoarece EIF este zero.

E.3.6 Descărcare cheson, pachet chimic Schlumberger, aprilie (sezon rece)

 Uscat			
Aprilie	Schlumberger	90 m	500 mm

E.3.6.1 Caz 5a: PW cu salinitate ridicată, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apă de răcire

Informații despre descărcare pentru cazul 5a.

Neptun Deep Cheson

Caz 5a

Rata de eliberare ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare °C:

22.32

Salinitatea rezultată (mg/L):

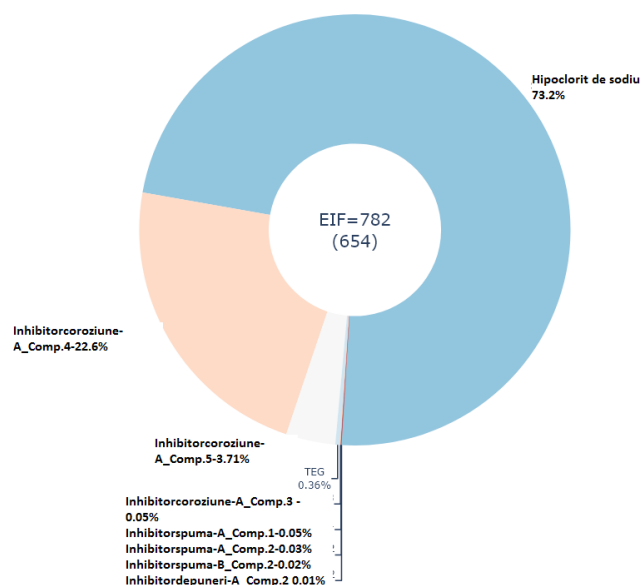
20.20

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 5a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Foaminhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.03%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Foaminhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.02%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.01%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.05%	0
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	22.62%	177
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	3.71%	29
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	TEG	331.33	3000.00	0.36%	3
5a	Schlumberger	caisson	April	HIGH	782	654	Sodium Hypochlorite	1.68	0.04	73.21%	573

EIF pentru cazul 5A: Descărcare prin cheson, Aprilie,
Substanța chimică Schlumber, Salinitate: RIDICATĂ



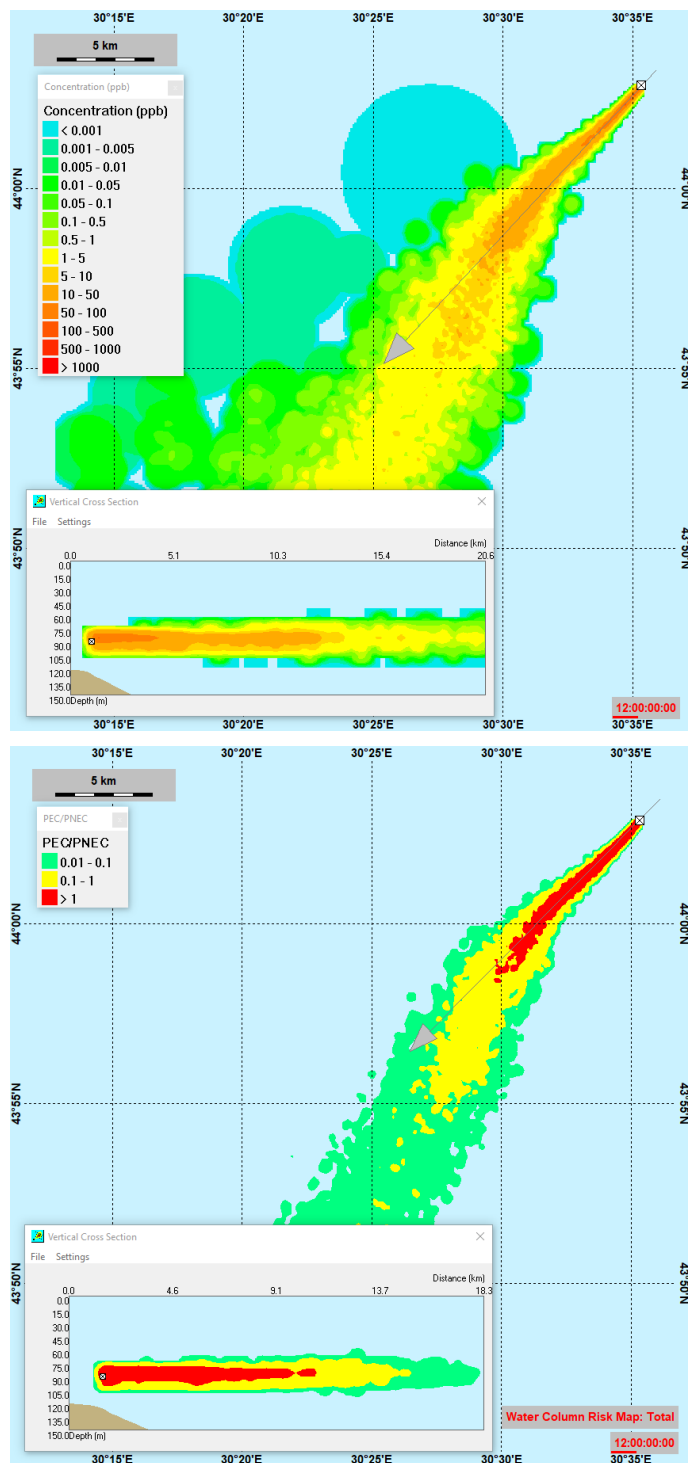






Figura A -6-11 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 5a

E.3.6.2 Cazul 5b: PW cu salinitate scăzută, 2 ppm hipoclorit de sodiu în apă de răcire

 Uscat			
Aprilie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 5b.

Neptun Deep Cheson

Caz 5b

Rata de eliberare ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată °C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată (mg/L):

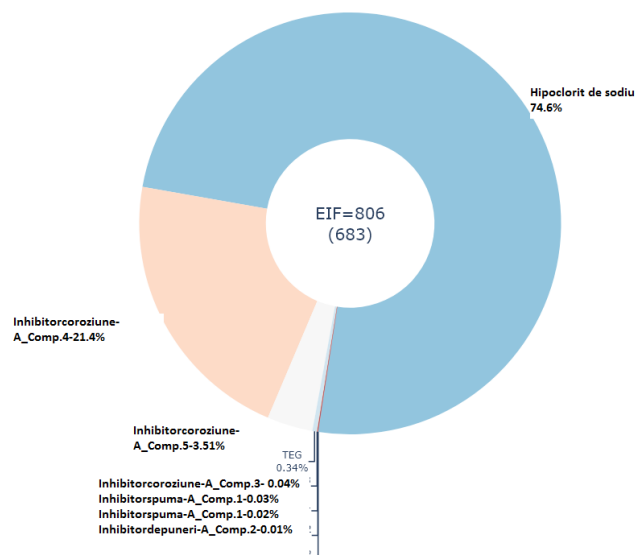
16.62

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 5b.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Foaminhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.03%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Foaminhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.02%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Scaleinhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.01%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.04%	0
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	21.40%	172
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Corrosioninhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	3.51%	28
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	TEG	331.33	3000.00	0.34%	3
5b	Schlumberger	caisson	April	LOW	806	683	Sodium Hypochlorite	1.68	0.04	74.64%	602

EIF pentru cazul 5b: Descărcare prin cheson,
Aprilie, Substanța chimică Schlumber, Salinitate:
SCĂZUTĂ



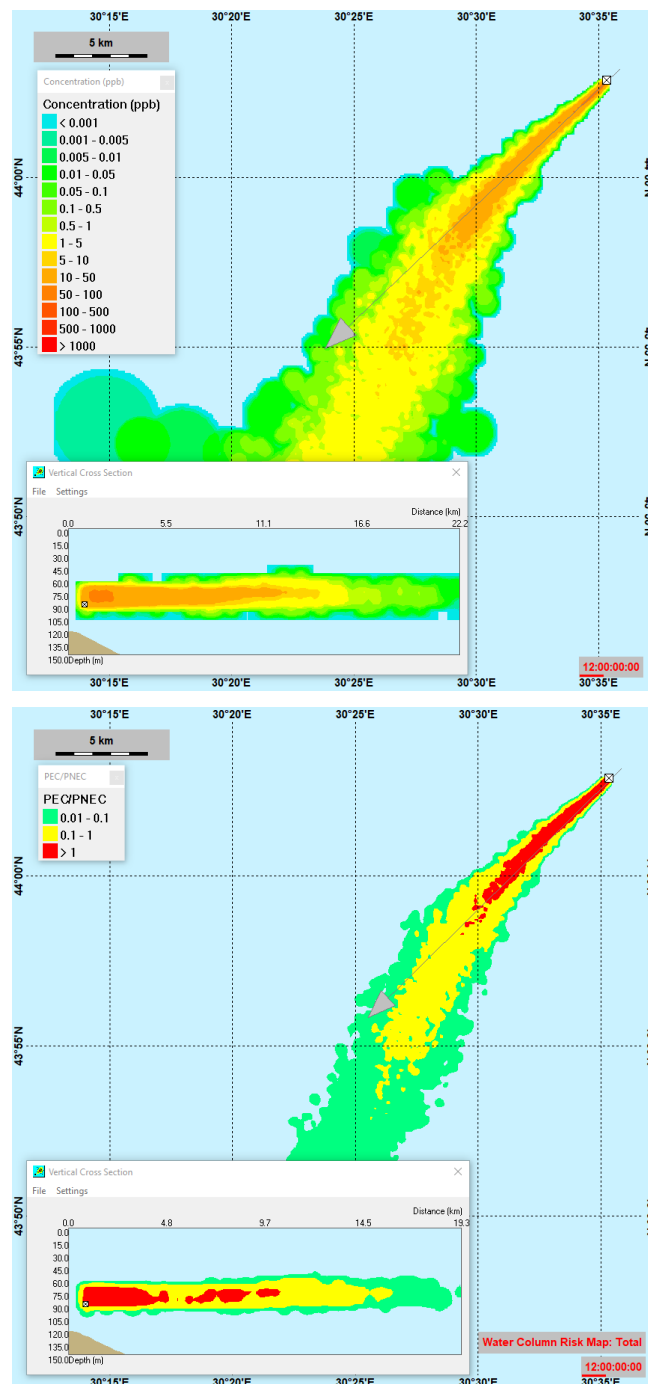






Figura A -6-12 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 5b

E.3.6.3 Caz 5c: PW cu salinitate ridicată, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

 Uscat			
Aprilie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 5c.

Neptun Deep Cheson

Caz 5c

Rata de eliberare a PW ($m^3/oră$):



382.32

Temperatura de evacuare rezultată
°C:

22.32

Salinitatea de descărcare rezultată
(mg/L):

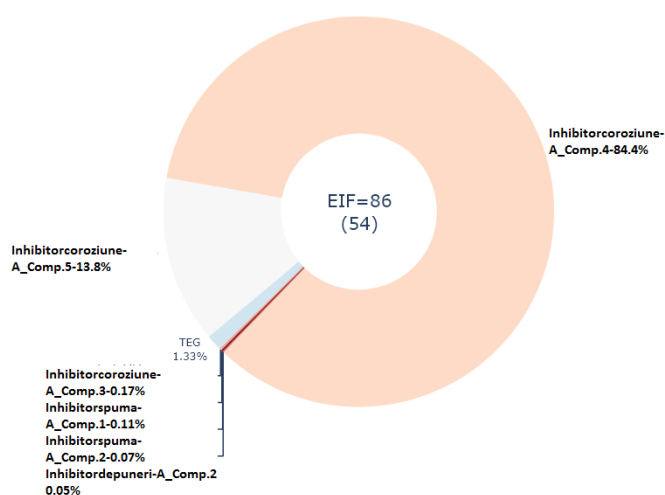
20.2036

	
RIDICAT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 5c.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Foam inhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.11%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Foam inhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Scale inhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosion inhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.17%	0
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosion inhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	84.42%	73
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	Corrosion inhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.85%	12
5c	Schlumberger	caisson	April	HIGH	88	54	TEG	331.33	3000.00	1.33%	1

EIF pentru cazul 5c: Descărcare prin cheson, Aprilie,
Substanța chimică Schlumber, Salinitate: RIDICATĂ



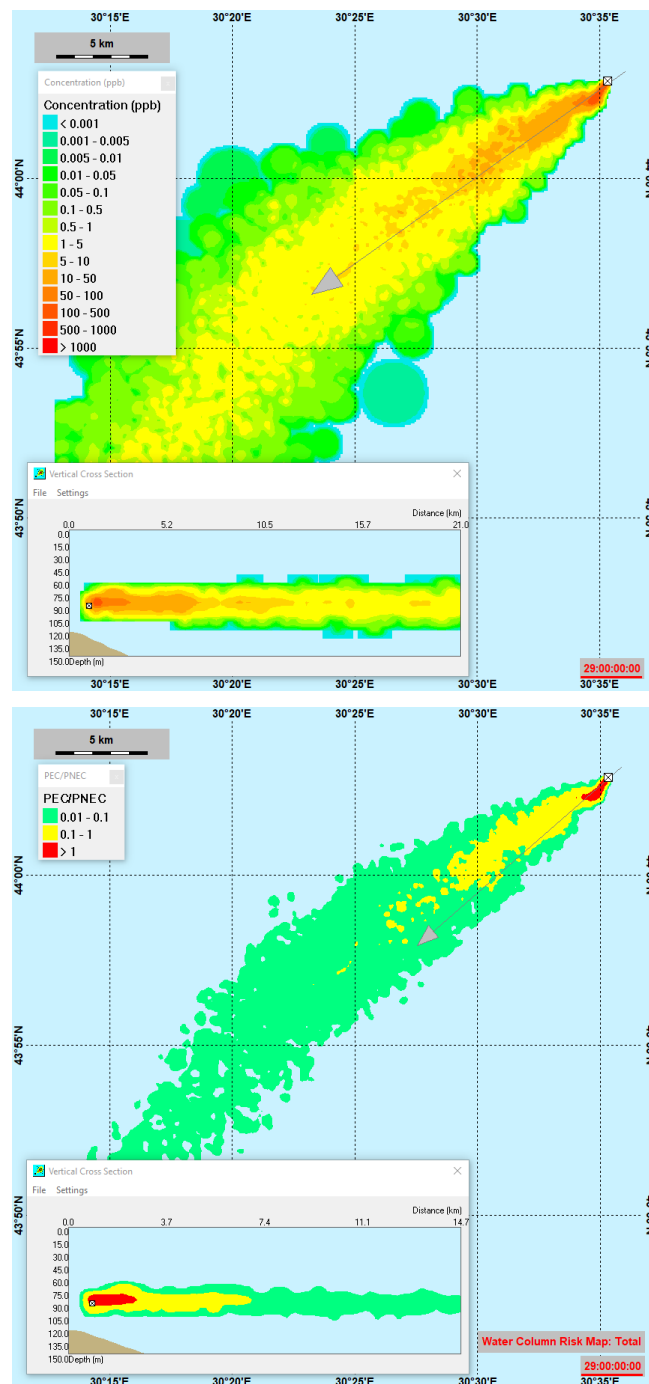






Figura A -6-13 Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în timpul perioadei de simulare pentru Cazul 5c.

E.3.6.4 Cazul 5d: PW cu salinitate scăzută, fără hipoclorit de sodiu la descărcare

 Uscat			
Aprilie	Schlumberger	90 m	500 mm

Informații despre descărcare pentru cazul 5d.

Neptun Deep Cheson

Caz 5d

Rata de eliberare PW (m3/oră):



382.32

Temperatura °C:

22.32

Salinitate (mg/L):

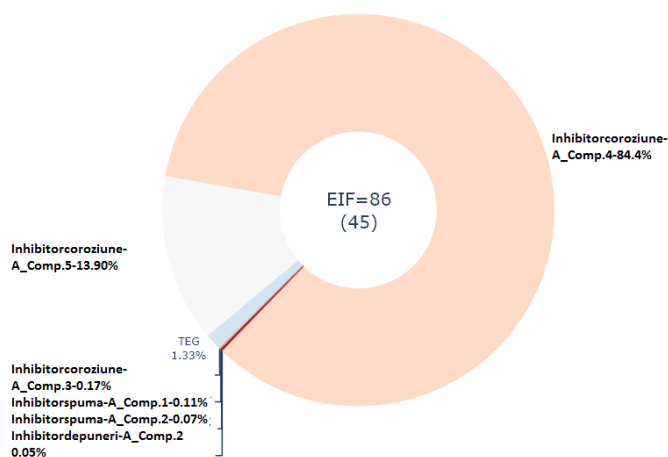
16.62

	
SCĂZUT	APĂ DE RĂCIRE CU HIPOCLORIT DE SODIU

Water column EIF results for Caz 5d.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max EIF	avg EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Foam inhibitor-A_comp.1	1.52	125.00	0.11%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Foam inhibitor-A_comp.2	0.17	21.00	0.07%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Scale inhibitor-A_comp.2	1.01	178.00	0.05%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Corrosion inhibitor-A_comp.3	2.53	130.00	0.17%	0
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Corrosion inhibitor-A_comp.4	0.84	0.20	84.41%	73
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	Corrosion inhibitor-A_comp.5	0.84	0.98	13.88%	12
5d	Schlumberger	caisson	April	LOW	86	45	TEG	331.33	3000.00	1.33%	1

EIF pentru cazul 5d: Descărcare prin cheson, aprilie, Substanța chimică Schlumber, Salinitate: SCĂZUTĂ



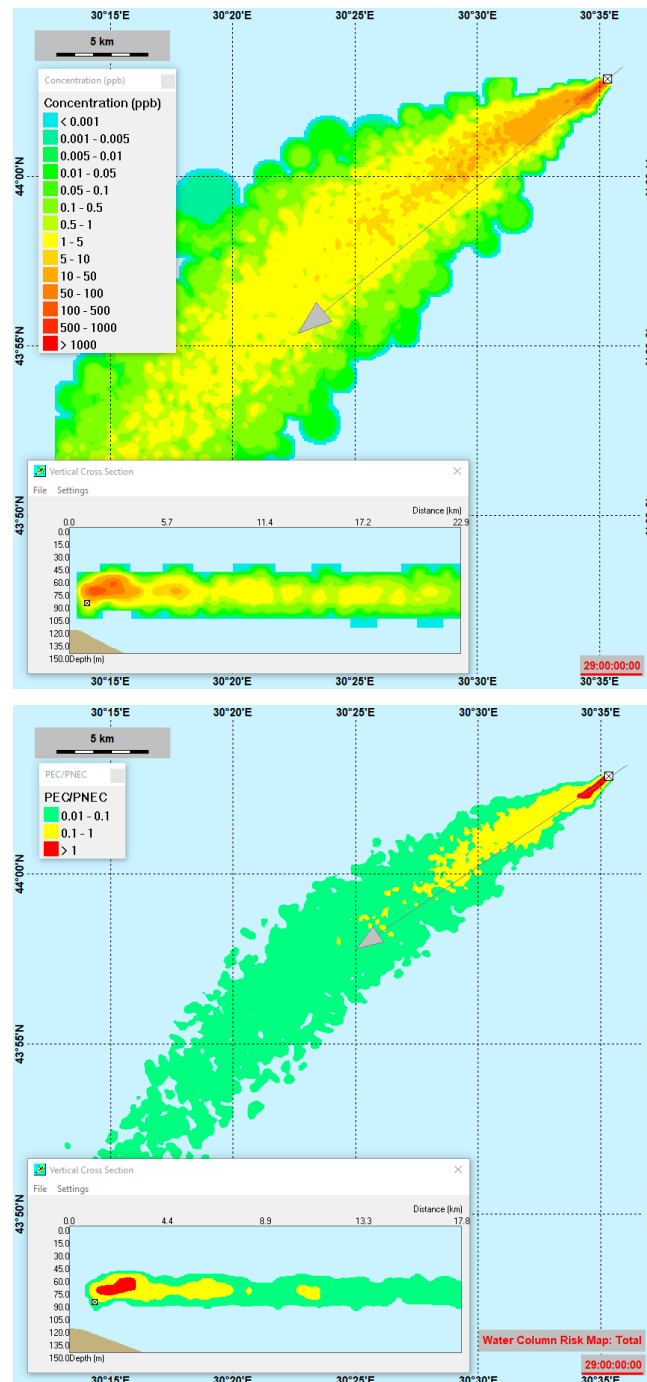






Figura A 6 20: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 5d.

E.3.7 Descărcarea din conductă, pachet chimic ChampionX, aprilie (sezon rece)

 Uscat			
Aprilie	ChampionX	130 m	300 mm

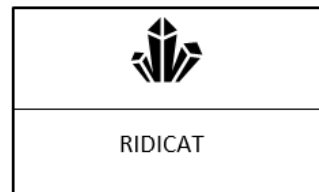
E.3.7.1 PW cu salinitate ridicată

Informații despre descărcare pentru cazul 6a.

Neptun Deep Conductă

Caz 6a

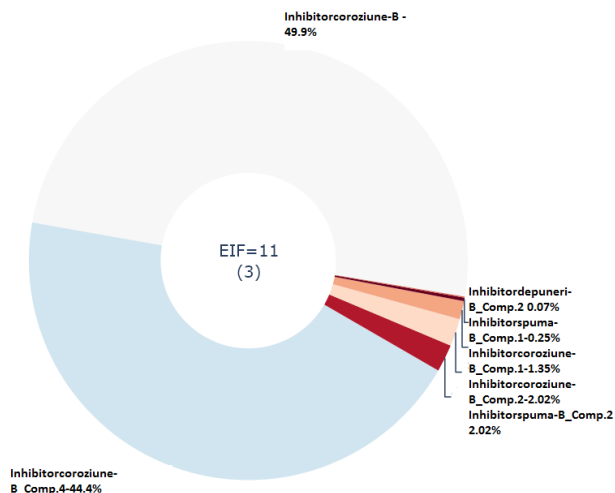
Poziție	44.037899N, 30.6065998E
Adâncimea de eliberare (m):	130 m
Diametrul de descărcare PW (m):	0.3
Rata de eliberare a PW (m ³ /oră):	64.45
Temperatura °C:	33.4
Salinitate (mg/L):	28



Rezultatele EIF pentru coloana de apă pentru cazul 6a.

Case No	Chemical	via	Month	Salinity	max.EIF	avg.EIF	Components	Concentration [ppm]	PNEC [ppb]	Contribution to risk	Contribution to EIF
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Foam inhibitor-B_comp.1	6.00	500.00	0.25%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Foam inhibitor-B_comp.2	4.00	51.78	2.02%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Scale inhibitor-B_comp.2	4.00	1000.00	0.07%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.1	25.60	500.00	1.35%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.2	1.20	18.00	2.02%	0
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.3	11.24	9.00	49.88%	5
6a	ChampionX	pipeline	April	HIGH	11	3	Corrosion inhibitor-B_comp.4	2.20	2.00	44.44%	5

EIF pentru cazul 6a: Descărcare prin conductă,
Aprilie, Substanța chimică ChampionX,
Salinitate: RIDICATĂ



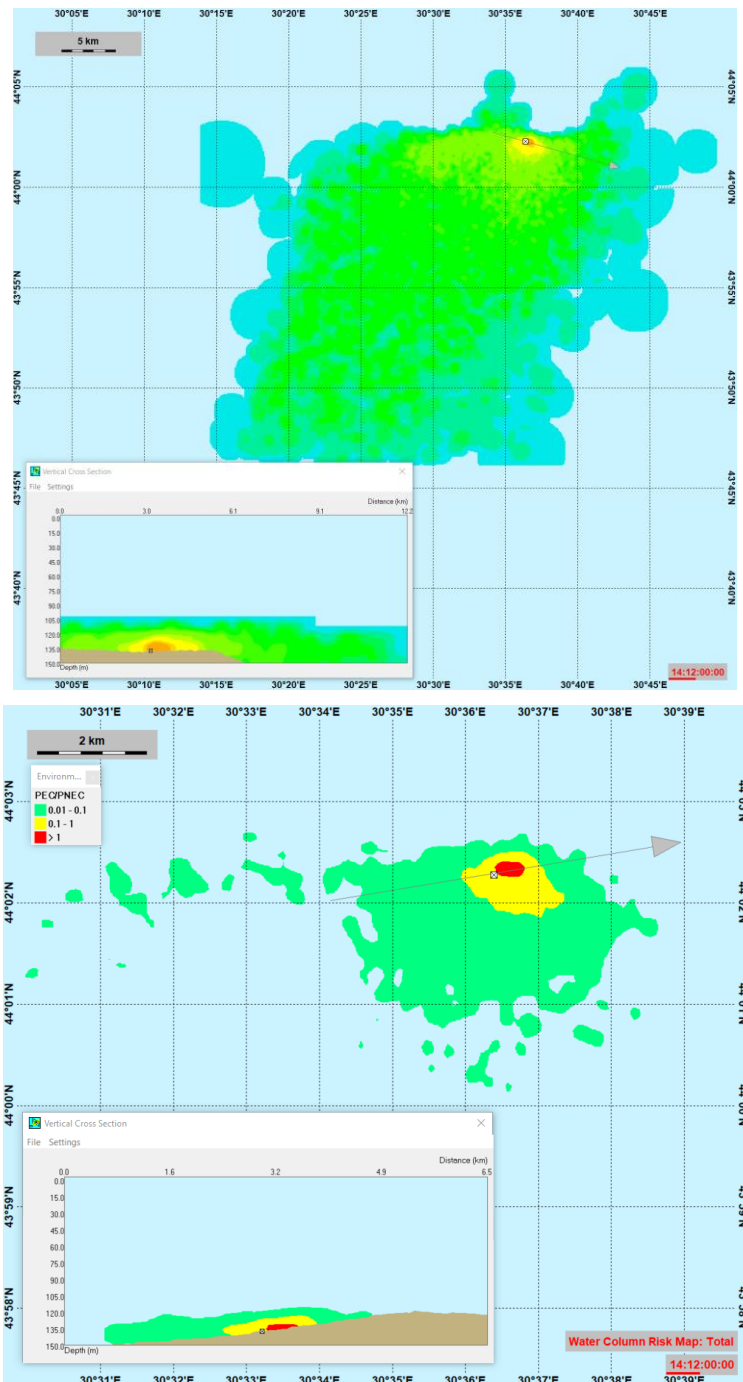










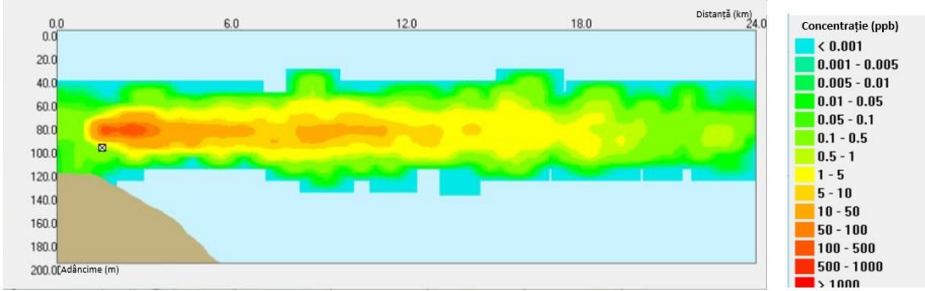
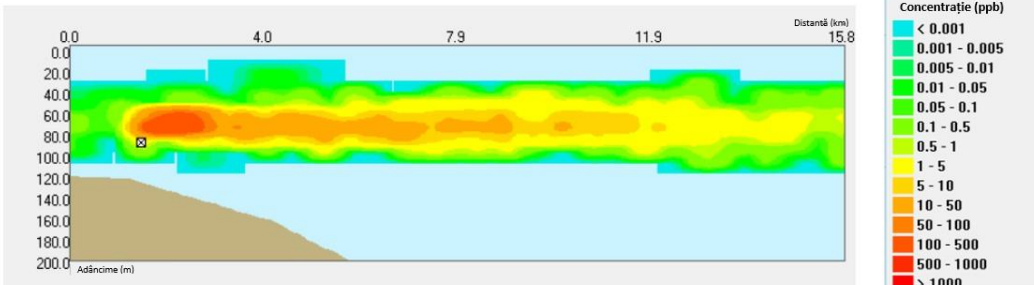
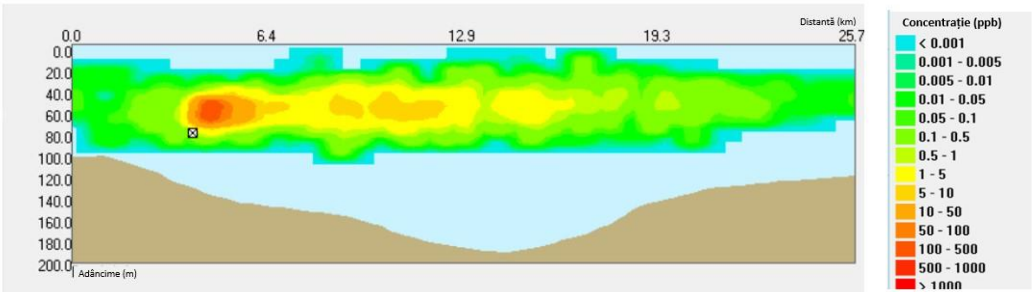
Figura A 6 21: Captură de ecran pentru pasul de timp cu EIF maxim, care arată concentrațiile (ppb) în coloana de apă (stânga) și raportul PEC/PNEC (dreapta) în perioada de simulare pentru Cazul 6a.



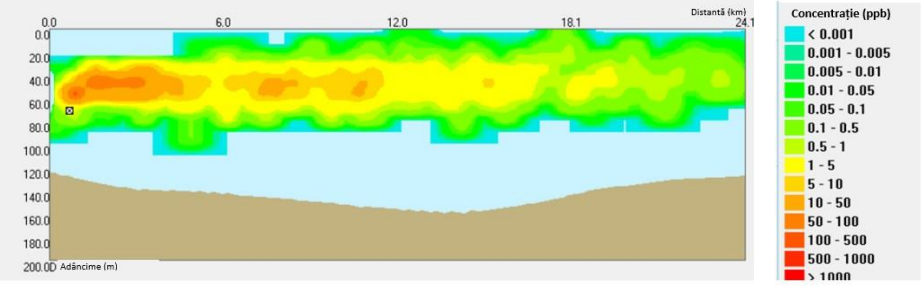
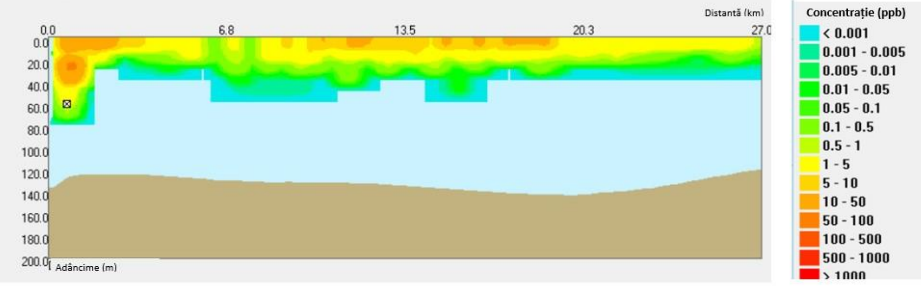
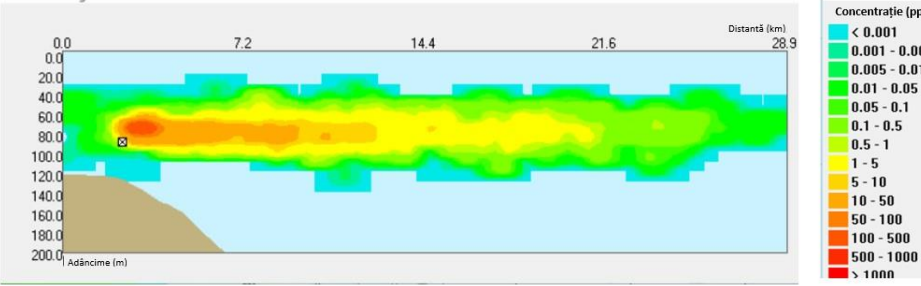
E.4 Efectele aranjamentelor de descărcare asupra transportului de descărcare



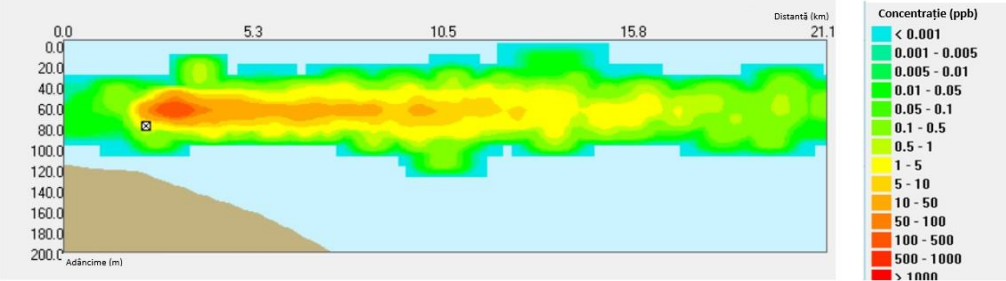
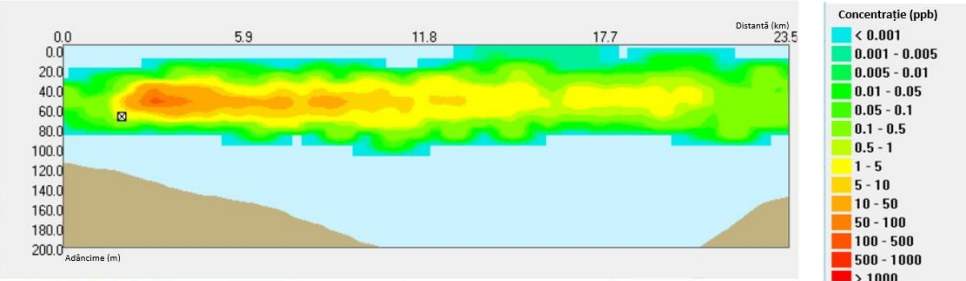
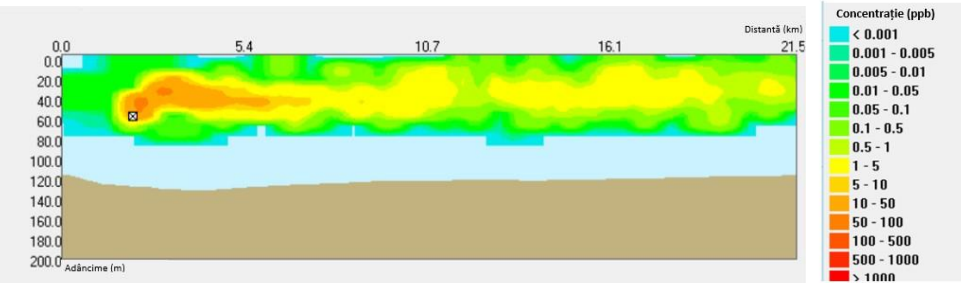
Pentru a evalua efectul adâncimii de descărcare și diametrului de descărcare asupra suprafeței și distribuției debitului în coloana de apă, SINTEF a efectuat câteva simulări scurte cu variarea acestor doi parametri și a apei produse cu salinitate scăzută. Obiectivul a fost găsirea unei adâncimi a apei și a diametrului de descărcare să conducă la captarea descărcării la adâncimi mai mici ale apei.



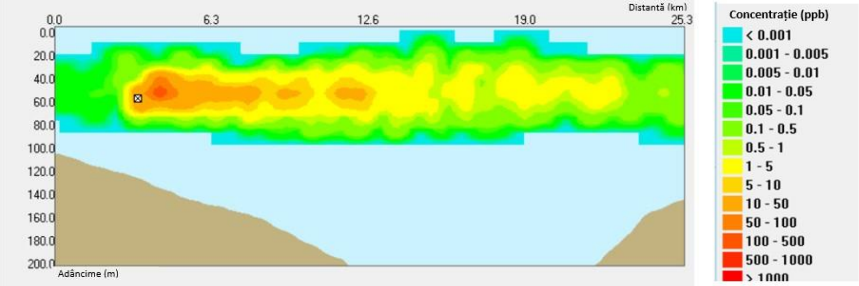
			 Uscat		
Pachet chimic	Salinitatea PW	Cald (septembrie)	Rece	Pachet chimic	Salinitatea PW
ChampionX	SCĂZUT	X	X	60	750
ChampionX	SCĂZUT	X	X	60	750
ChampionX	SCĂZUT	X		70	750
ChampionX	SCĂZUT	X		80	750
ChampionX	SCĂZUT	X		90	750
ChampionX	SCĂZUT	X		100	750
ChampionX	SCĂZUT	X	X	60	500
ChampionX	SCĂZUT	X	X	70	500
ChampionX	SCĂZUT	X	X	80	500
ChampionX	SCĂZUT	X	X	90	500
ChampionX	SCĂZUT	X	X	60	350

Rezultatele arată că reducerea chesonului de la 750mm la 500mm permite reducerea adâncimii de descărcare și, prin urmare, a lungimii chesonului la 90m. Prin urmare, toate simulările au fost efectuate cu această adâncime și diametru.

		Descărcare prin cheson, în jos
adâncime	diametru	
100m	750mm	
90m	750mm	
80m	750mm	

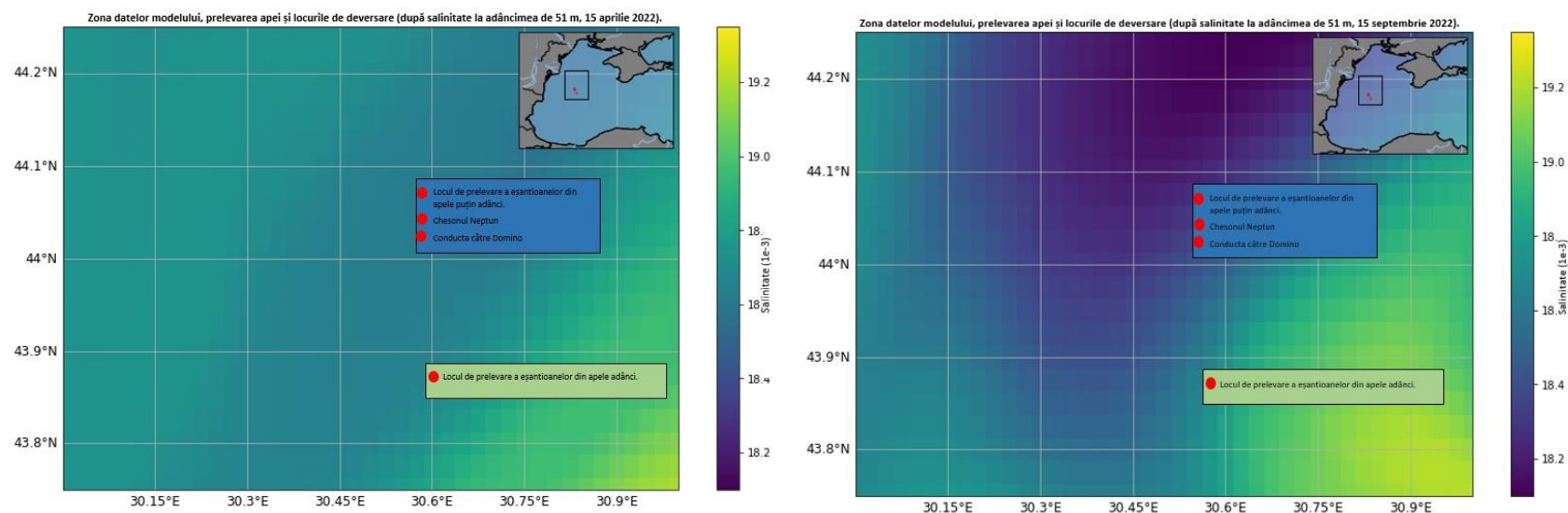
		Descărcare prin cheson, în jos
70m	750mm	
60m	750mm	
90m	500mm	

		Descărcare prin cheson, în jos
80m	500mm	
70m	500 mm	
60m	500 mm	

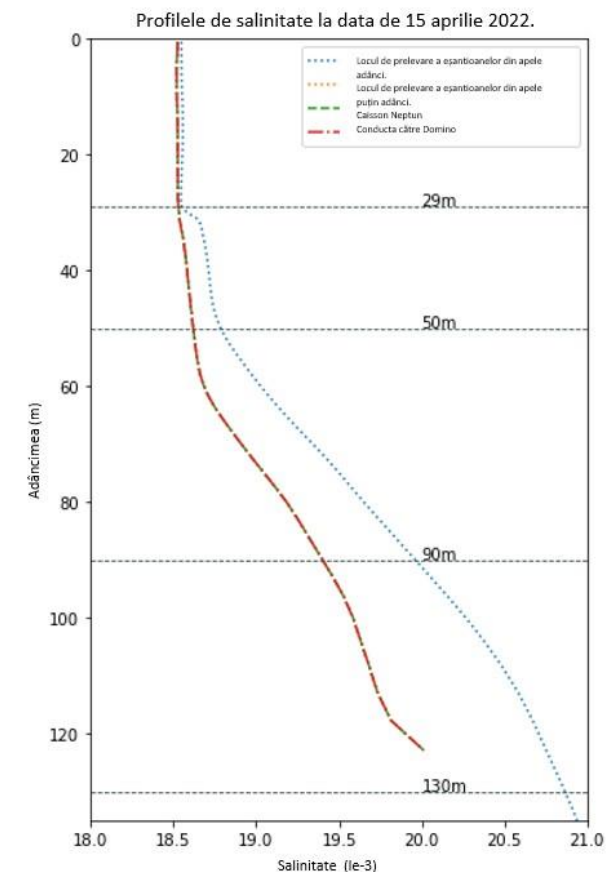
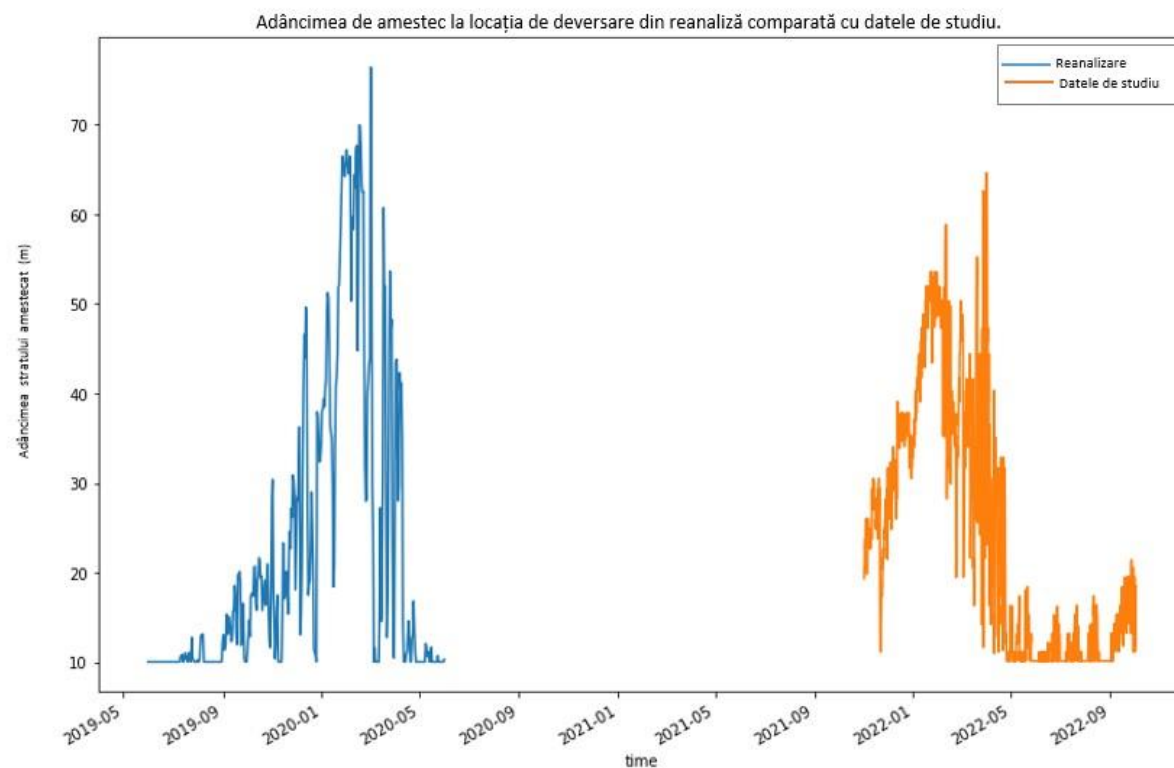
		Descărcare prin cheson, în jos
60m	300 mm	

E.5 Condiții de mediu în Marea Neagră în zona Neptun Deep

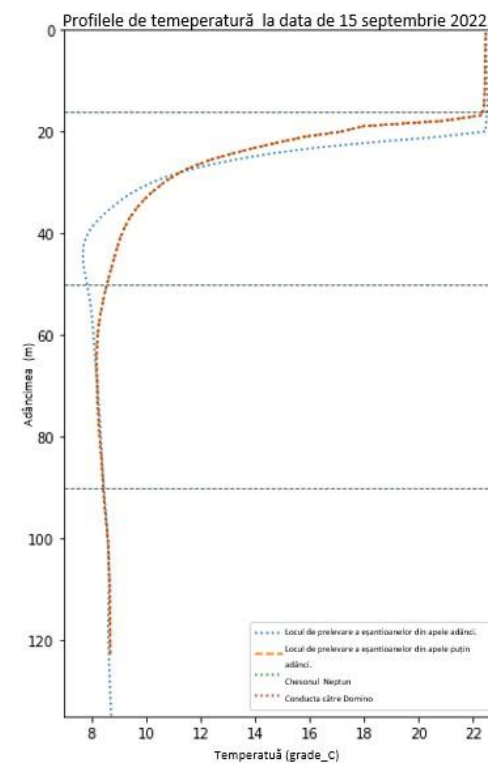
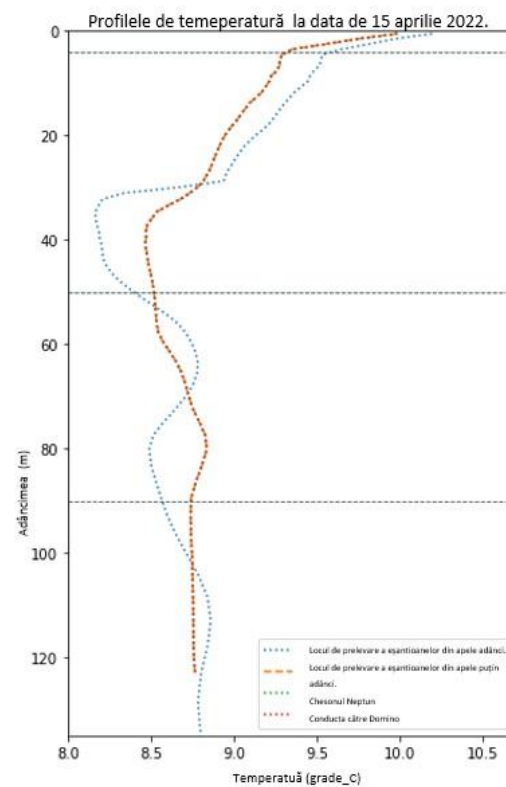
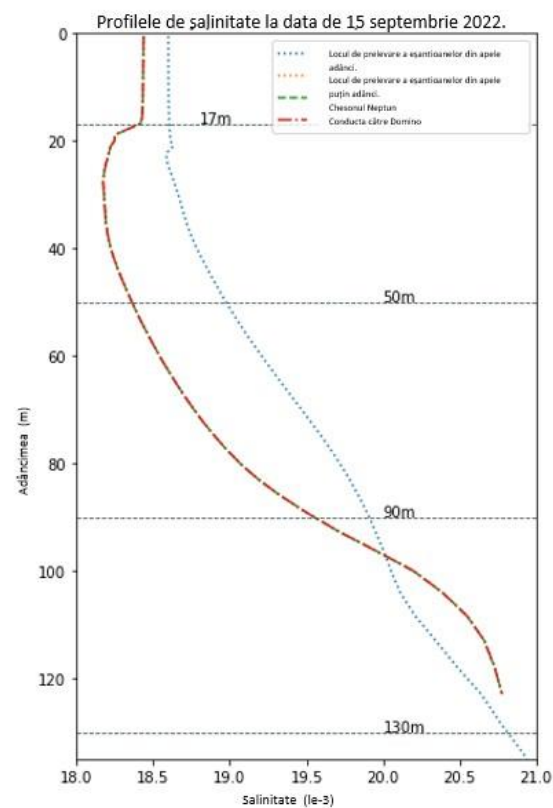
Salinitatea la adâncimea de evacuare a apei de răcire, locațiile marcate includ punctele de evacuare ale chesonului și conductelor precum și locurile de prelevare a apei, conform raportului furnizat de OMV Petrom. Harta mica din colțul din dreapta sus arată întinderea spațială a datelor descărcate în Marea Neagră.



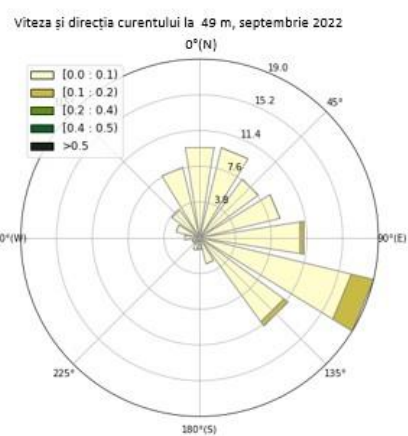
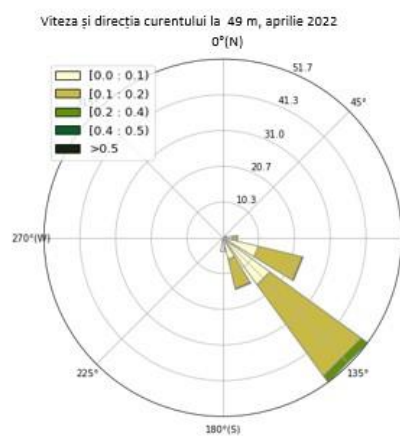
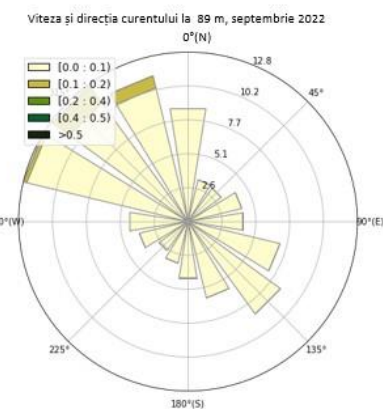
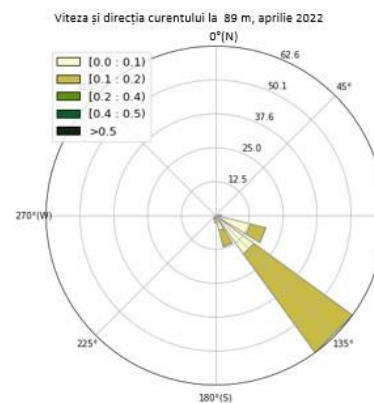
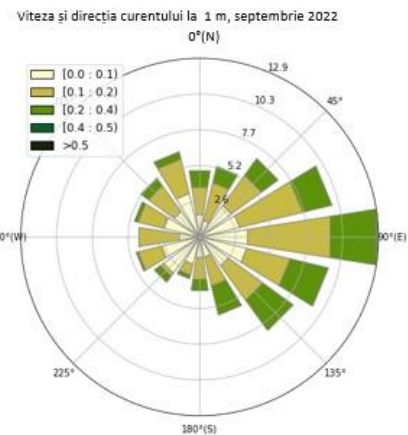
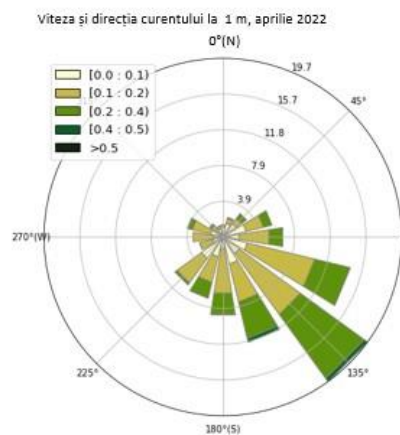
Salinitatea în setul de date model la 51 m, ca. arată de unde este preluată apa de răcire. Această salinitate este importantă pentru salinitatea rezultată în amestecul de răcire și apă produsă.



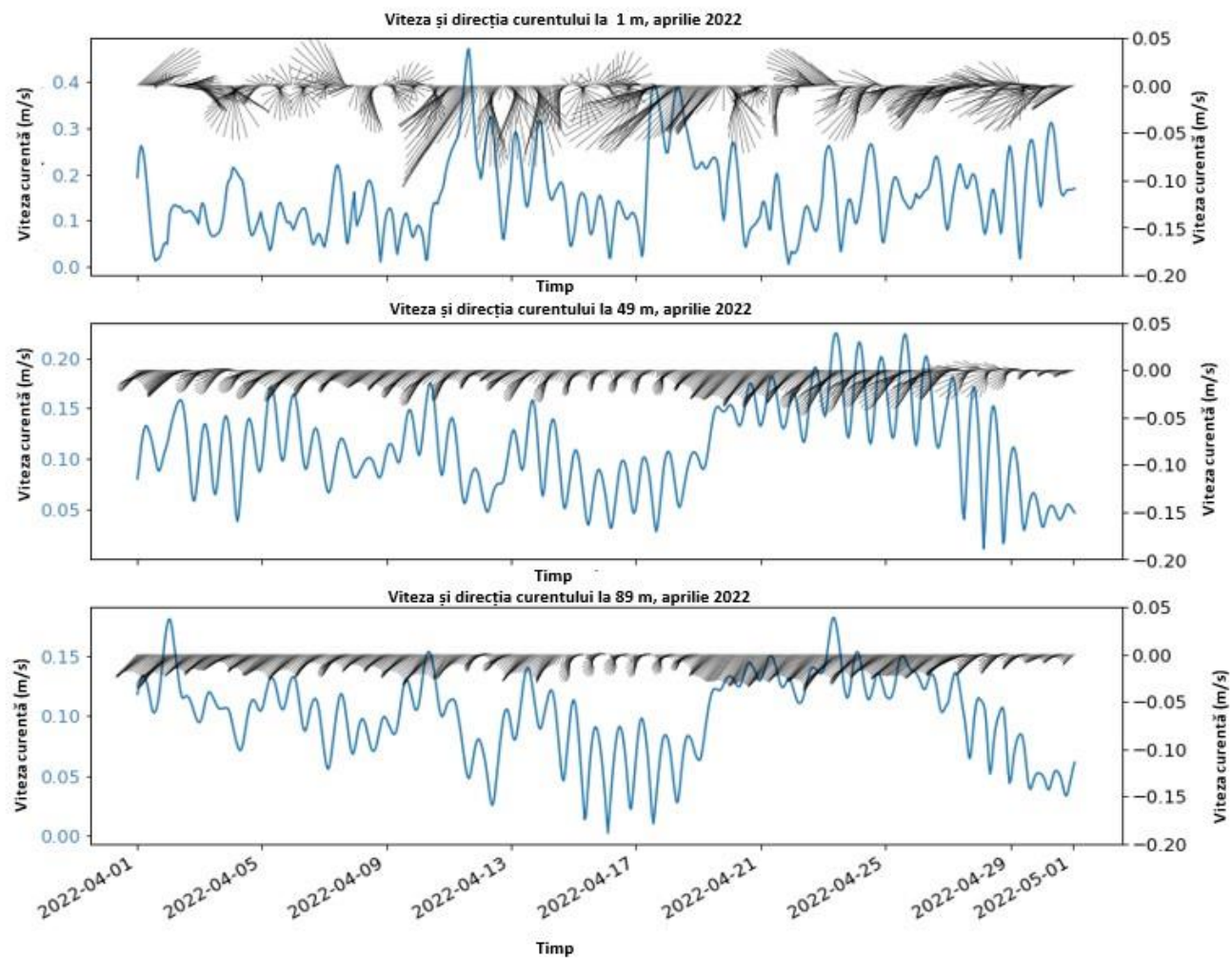
Adâncimea stratului mixt din datele de prognoză și reanaliza din figura din stânga și profilele de salinitate din prelevarea de probe de apă în comparație cu datele modelului din figura din dreapta. Ambele pentru a verifica calitatea datelor modelate. Sunt așteptate abateri din cauza diferitelor perioade ale setului de date, dar datele ar trebui să se alinieze aproximativ unele cu altele.



Profilurile de salinitate din prelevarea de probe de apă în comparație cu datele modelului din stânga și profilele de temperatură din celelalte figuri. Toate pentru a verifica calitatea datelor modelate. Sunt așteptate abateri din cauza diferitelor perioade ale setului de date, dar datele ar trebui să se alinieze aproximativ unele cu altele.

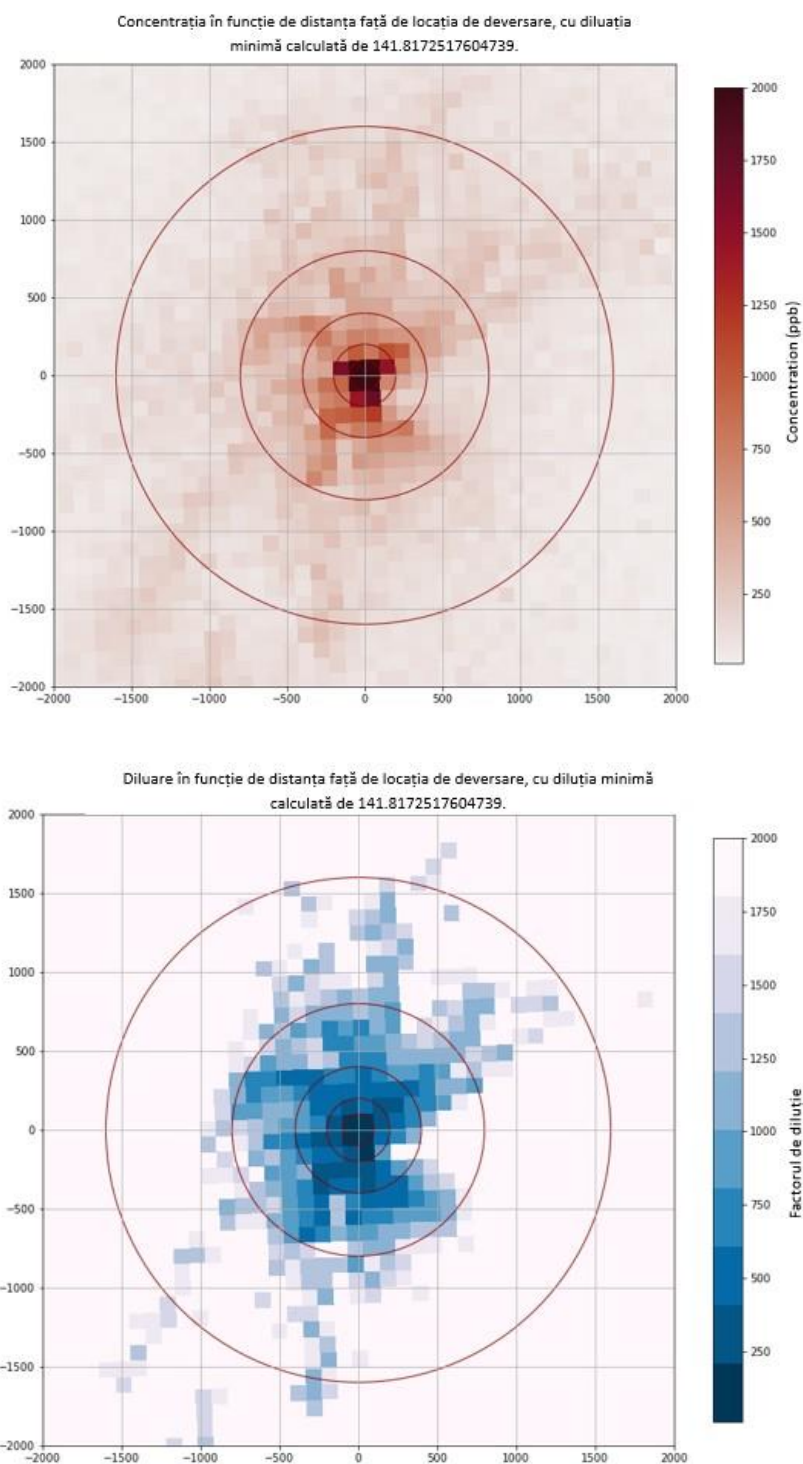


Viteza și direcția curentului la suprafață, evacuarea apei de răcire și adâncimea de descărcare. Vitezele actuale scad odată cu adâncimea apei. Direcția curentă uniformă în datele din aprilie și o distribuție mai direcțională în septembrie. Acest lucru duce de obicei la o răspândire mai mare într-o singură direcție, o dispersie mai puternică, concentrații mai mici și, prin urmare, EIF mai scăzută.



O altă verificare a logicii datelor descărcate de ocean. Aici s-a trasat împreună viteza și direcția curentă pentru a verifica dacă există modele regulate de maree care pot fi observate.

O altă modalitate de a analiza concentrațiile prezise (PEC) este de a le compara cu concentrația de descărcare și de a calcula diluția. Acest lucru nu a făcut parte din studiu și este inclus doar în scopuri ilustrative.









Concentrarea la distanțe date (figurile din partea superioară) și translația în diluție (figurile de jos). Descărcarea se diluează direct în celula grilă la punctul de descărcare (în 100 m) cu un factor de 141,8.

F Simulările finale ChampionX pentru Neptun Deep

A fost efectuat un set final de simulări cu concentrații actualizate pentru substanțele chimice de producție. Aceste concentrații se bazează pe un volum maxim de apă produsă la 6500 bwpd pentru inhibitorul de coroziune (injectat numai la Domino) și un volum maxim de PW la aproximativ 10 000 bwpd pentru celelalte substanțe chimice (injectat în toate site-urile). Simularea a acoperit PW cu salinitate ridicată și scăzută și chiar un scenariu fără PW și ambele, sezonul cald și rece.

Descărcarea de hipoclorit de sodiu (SHC) nu a fost luată în considerare.

				 Uscat		
	Pachet chimic	Salinitatea PW	cald (septembrie)	rece (aprilie)	Descărcare prin cheson, în jos, adâncime m	Descărcare prin cheson, în jos, diametru mm
<i>„Producție obișnuită” Descărcări de apă produsă</i>						
10A	ChampionX	RIDICAT	X		90	500
10B	ChampionX	SCĂZUT	X		90	500
10C	ChampionX	RIDICAT		X	90	500
10D	ChampionX	SCĂZUT		X	90	500
10E	ChampionX	-	X		90	500
10F	ChampionX	-		X	90	500
10G	ChampionX	RIDICAT	X		90	500
10H	ChampionX	SCĂZUT	X		90	500
10I	ChampionX	RIDICAT		X	90	500
10J	ChampionX	SCĂZUT		X	90	500
<i>Simulări de repornire a sondelor cu descărcare intermitentă de MEOH (metanol) timp de 65 de ore</i>						
11A	ChampionX	RIDICAT	X		90	500
11B	ChampionX	SCĂZUT	X		90	500
11C	ChampionX	RIDICAT		X	90	500
11D	ChampionX	SCĂZUT		X	90	500
11E	ChampionX	RIDICAT	X		90	500
11F	ChampionX	SCĂZUT	X		90	500
11G	ChampionX	RIDICAT		X	90	500
11H	ChampionX	SCĂZUT		X	90	500

F.1 Rezumatul rezultatelor

Caz		Chimic	Salinitate	max. EIF	timp	timp-medie EIF	----- Principalul contributor la risc -----	
							Inhibitor de coroziune	Chimic
10A		ChampionX	RIDICAT	2	1	0.31	49.84	43.31
10B		ChampionX	SCĂZUT	1	1	0.16	49.85	43.31
10C		ChampionX	RIDICAT	0	0	0.00	0	0
10D		ChampionX	SCĂZUT	0	0	0.00	0	0
10E		ChampionX	-	21	4.5	7.84	50.59	44.33
10F		ChampionX	-	6	29.5	0.68	50.73	44.21
10G		ChampionX	RIDICAT	18	2	9.34	50.77	44.25
10H		ChampionX	SCĂZUT	21	6.5	7.52	50.56	44.46
10I		ChampionX	RIDICAT	10	29	1.82	50.8	44.25
10J		ChampionX	SCĂZUT	6	11	0.80	50.84	44.21
11A		ChampionX	RIDICAT	2	2	*	49.8	43.37
11B		ChampionX	SCĂZUT	2	2.5	*	49.78	43.4
11C		ChampionX	RIDICAT	0	0	*	0	0
11D		ChampionX	SCĂZUT	0	0	*	0	0
11E		ChampionX	RIDICAT	2	1	*	49.84	43.31
11F		ChampionX	SCĂZUT	1	1	*	49.85	43.31
11G		ChampionX	RIDICAT	0	0	*	0	0
11H		ChampionX	SCĂZUT	0	0	*	0	0

* Media în timp a EIF nu se aplică acestor cazuri, deoarece există o schimbare intermitentă datorată descărcării de MEOH (metanol).

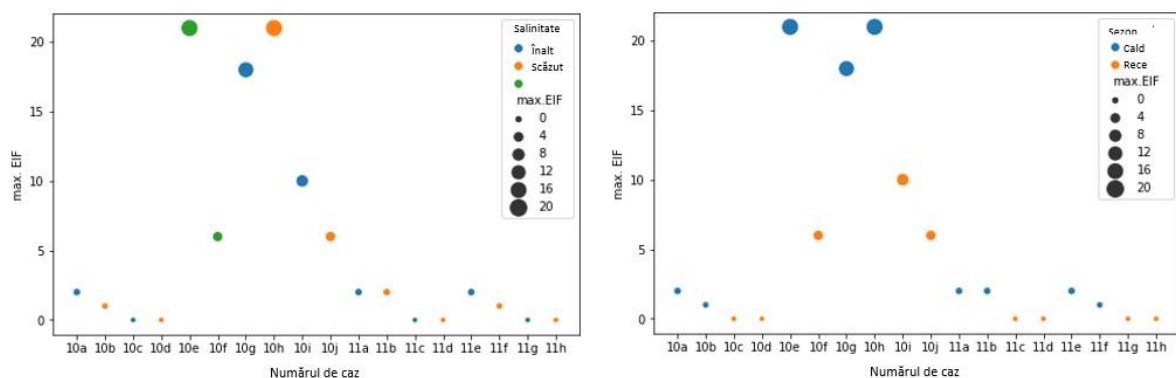


Figura F-6 22 Rezumat al rezultatelor EIF după numărul cazului și salinitate în partea stângă. Sezonul cald vs. sezonul rece în partea dreaptă

Salinitatea PW afectează foarte puțin riscul de mediu rezultat în cazurile studiate, iar efectul este neconcludent. În schimb, sezonul cald versus rece are un efect semnificativ asupra rezultatului, EIF rezultat fiind mai scăzut în cazurile sezonului rece (aprilie).

F.2 Rezultate detaliate din simulările DREAM și calculele EIF

Toate cazurile sunt simulate pentru Pachetul de Substanțe Chimice ChampionX, cu descărcare prin intermediul unui cheson la 90 de metri, având un diametru de 0,5 metri.

F.2.1 Debit operațional, concentrații minime

Configurațiile scenariului se bazează pe următoarele concentrații (doză minimă) și efluenți maximi la Domino și Pelican:

	Profile CHAMPOINXMINPWTEGCOOLINGNOSHCHC			
Caz #	10A	10B	10C	10D
Sezon	cald (Septembrie)		rece (Aprile)	
PW Salinitate	Înalt	Scăzut	Înalt	Scăzut
Scenariu	Min: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min: PW, TEG, răcire, Nu SHC
Concentratii chimice ppm:				
Inhibitor de coroziune	50	50	50	50
Componentă 1	1.2	1.2	1.2	1.2
Componentă 2	11.24	11.24	11.24	11.24
Componentă 3	2.2	2.2	2.2	2.2
Componentă 4	9.76	9.76	9.76	9.76
Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	15	15	15	15
Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	4.5	4.5	4.5	4.5
Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Antispumant	10	10	10	10
Componentă 1	4	4	4	4
Componentă 2	0	0	0	0
Metanol	NU	NU	NU	NU
SHC	NU	NU	NU	NU
TEG ppm	332	332	332	332
Efluenți m³/h				
Domino PWm3/h (folosit pentru inhibitor de coroziune)	43.06	43.06	43.06	43.06
Pelican PWm3/h (folosit pentru toate celelalte scopuri)	64.45	64.45	64.45	64.45
TEG	0.57	0.57	0.57	0.57
Apă de răcire	317.3	317.3	317.3	317.3
159 m3 MEOH peste 65 ore	NU	NU	NU	NU
241 m3 MEOH peste 65 ore	NU	NU	NU	NU

Acest lucru are ca rezultat amestecarea PW, apă de răcire și apă din fluxul TEG și o „diluare” a substanțelor chimice din aceste fluxuri, hipocloritul de sodiu nu este luat în considerare deoarece concentrațiile de descărcare așteptate sunt în limitele permise.

Amestecare				
	Volum total de eliberare	382.32	382.32	382.32
Caz special: inhibitor de coroziune		9176	9176	9176
	Volum total de eliberare	360.93	360.93	360.93
	Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG	5.93	5.93	5.93
	TEG diluția din PW și apă de răcire	670.74	670.74	670.74
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția PW din apa de răcire și apa TEG	8.38	8.38	8.38
	Diluția chimică de apa rece și apă TEG	-	-	-
	Diluția TEG de apă rece	-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția chimică de apa rece și apă TEG	-	-	-
	Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-	-
	Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol	-	-	-
	Diluția MEOH de PW, apă TEG și apă rece	-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-	-
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):				
	Inhibitor de coroziune	5.97	5.97	5.97
	Componentă 1	3.0542	3.0542	3.0542
	Componentă 2	0.1432	0.1432	0.1432
	Componentă 3	1.3410	1.3410	1.3410
	Componentă 4	0.2625	0.2625	0.2625
	Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Inhibitor de depunere	2.5286	2.5286	2.5286
	Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 2	0.5057	0.5057	0.5057
	Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Anti spumă	1.6858	1.6858	1.6858
	Componentă 1	1.0115	1.0115	1.0115
	Componentă 2	0.6743	0.6743	0.6743
	Metanol	Nu	Nu	Nu
	SHC	Nu	Nu	Nu
	TEG ppm	0.4950	0.4950	0.4950
	Caz #	10A	10B	10C
				10D
	Salinitățile rezultate	Septembrie		Aprilie
	PW salinitate ridicată	28	28	28
	PW salinitate scăzută	6.787	6.787	6.787
	Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.45	18.62
	salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă	20.06		20.20
	salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă		16.48	16.63
Temperaturi				
	temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32	22.32
	Maximul calculat EIF (media temporală)		1 (0.16)	0 (0)
				0 (0)

F.2.1.1 Cazul 10A: sezon cald, salinitate mare PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 2 cu un timp mediu EIF de 0,31. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

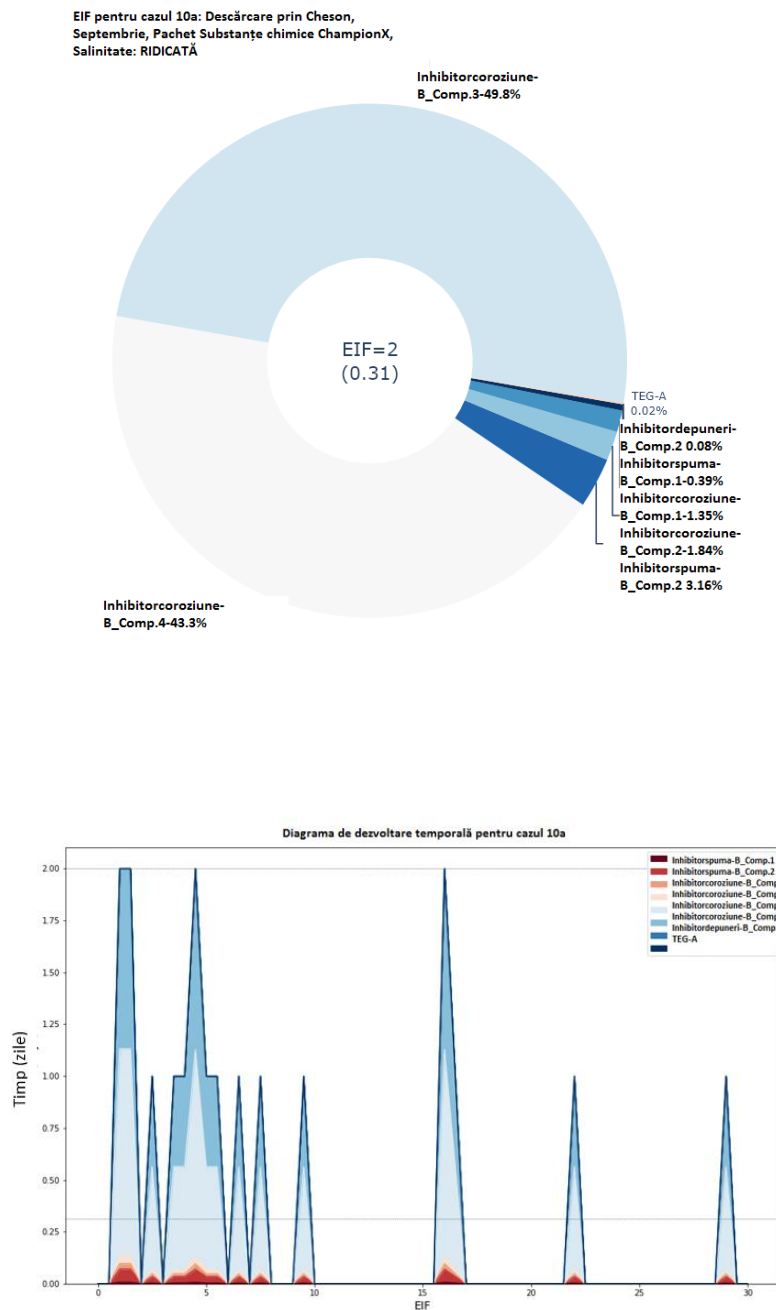


Figura F- 6-14 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului pentru cazul 10a.

Concentratii maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

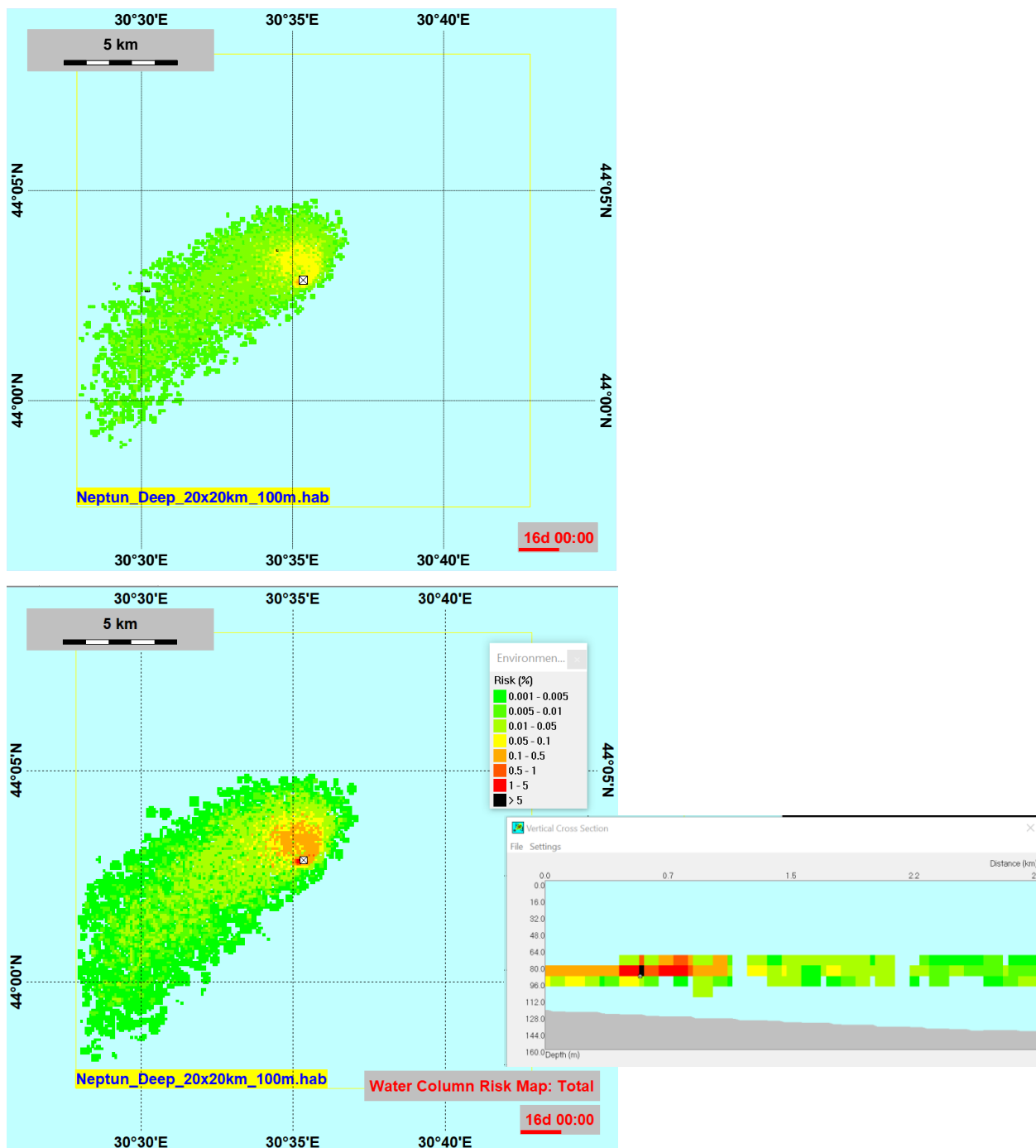


Figura F- 6 24 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.1.1 Cazul 1 0B: sezon cald, salinitate scăzută PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 1 cu un timp mediu EIF de 0,16. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

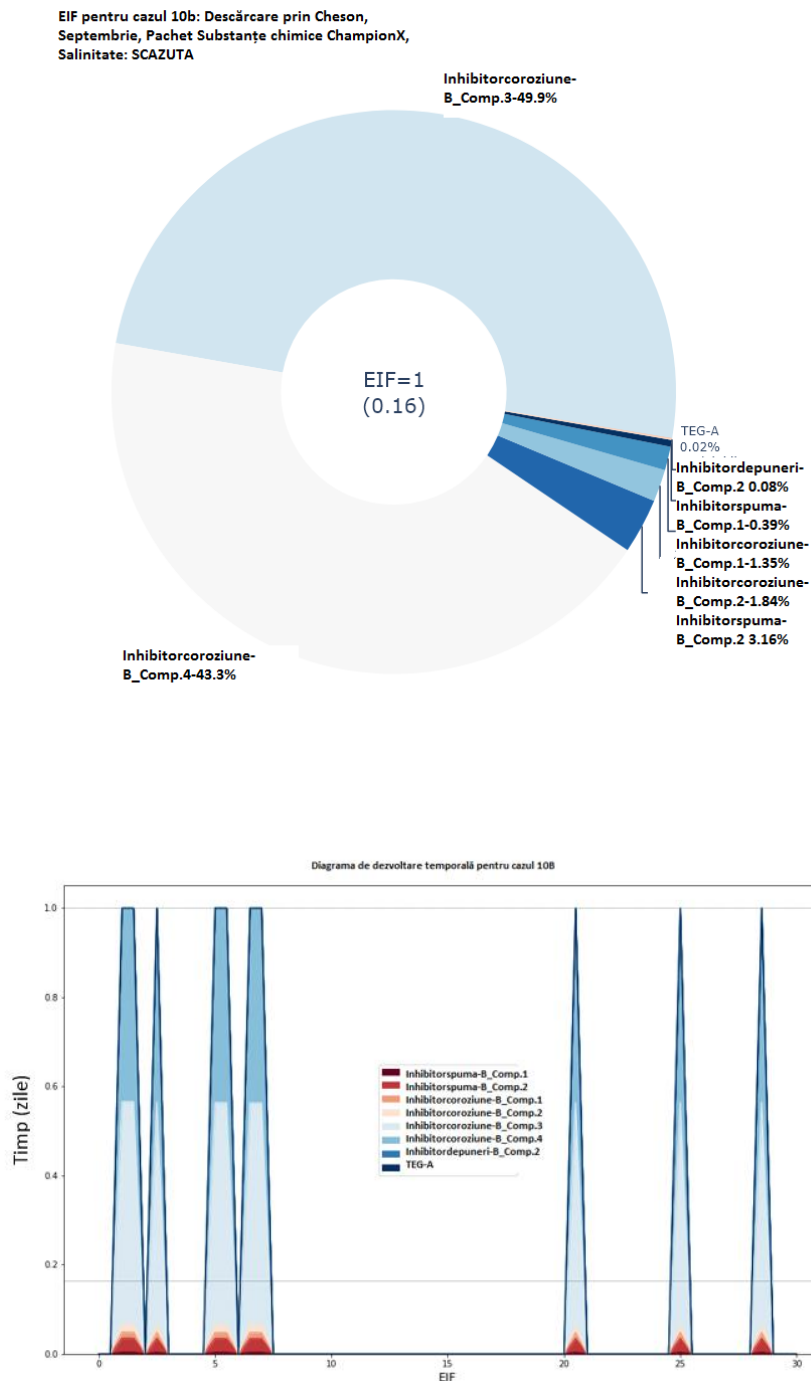


Figura F- 6 25 Diagramă circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

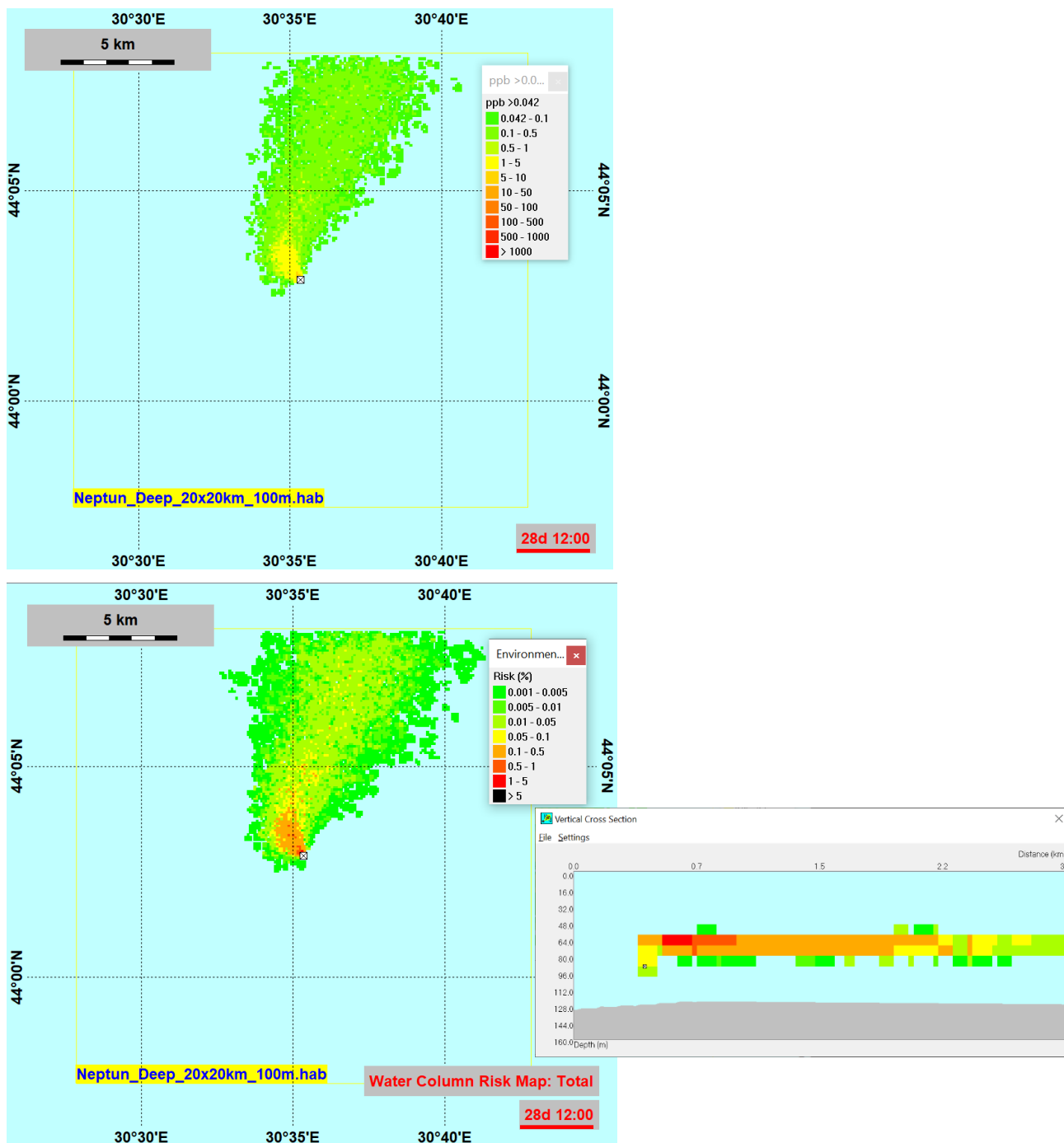


Figura F- 6 26 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.1.2 Cazul 10 C: sezon rece, salinitate mare PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

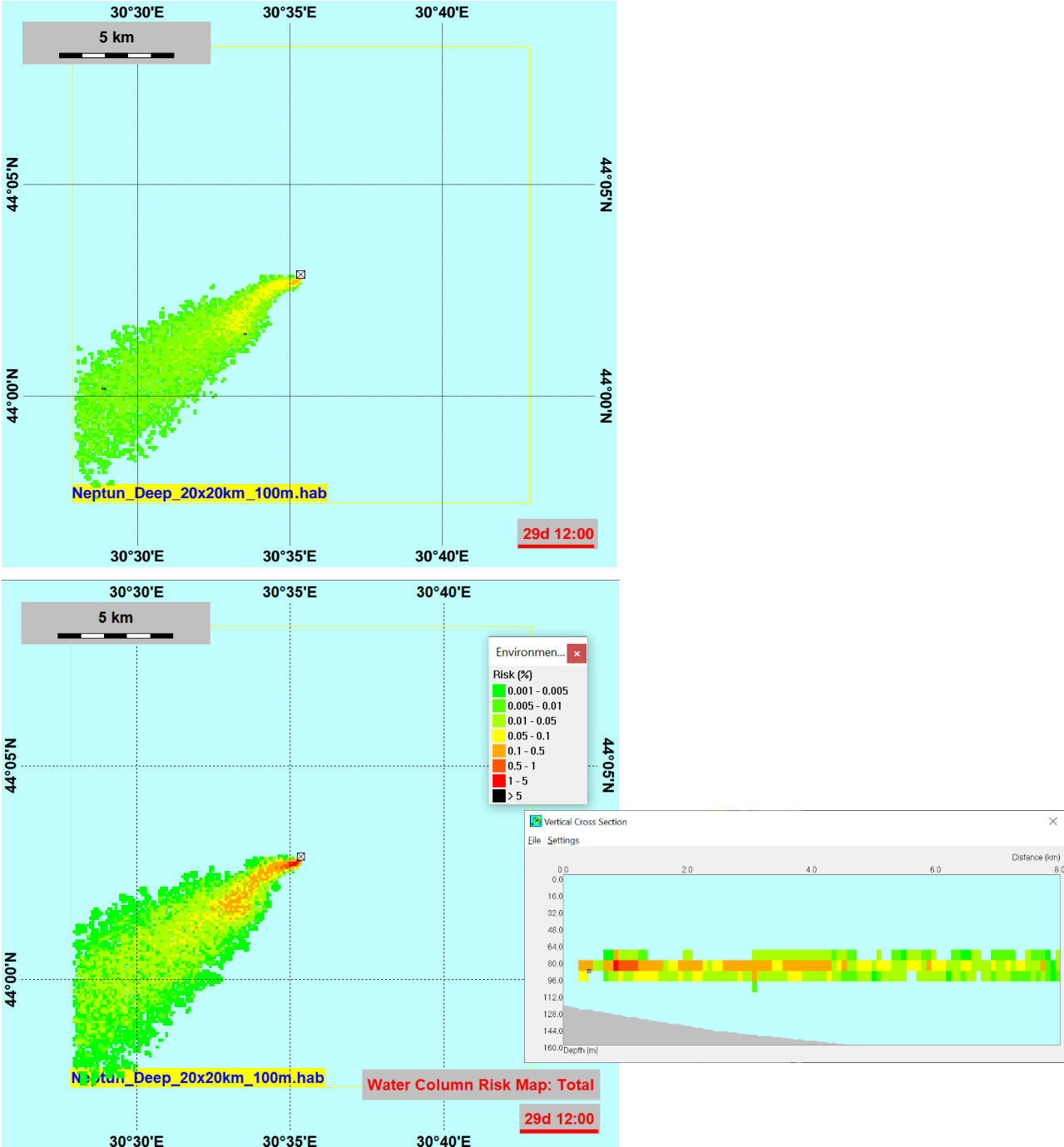


Figura F- 6 27 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.2.1.3 Cazul 10 D: sezon rece, salinitate scăzută PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

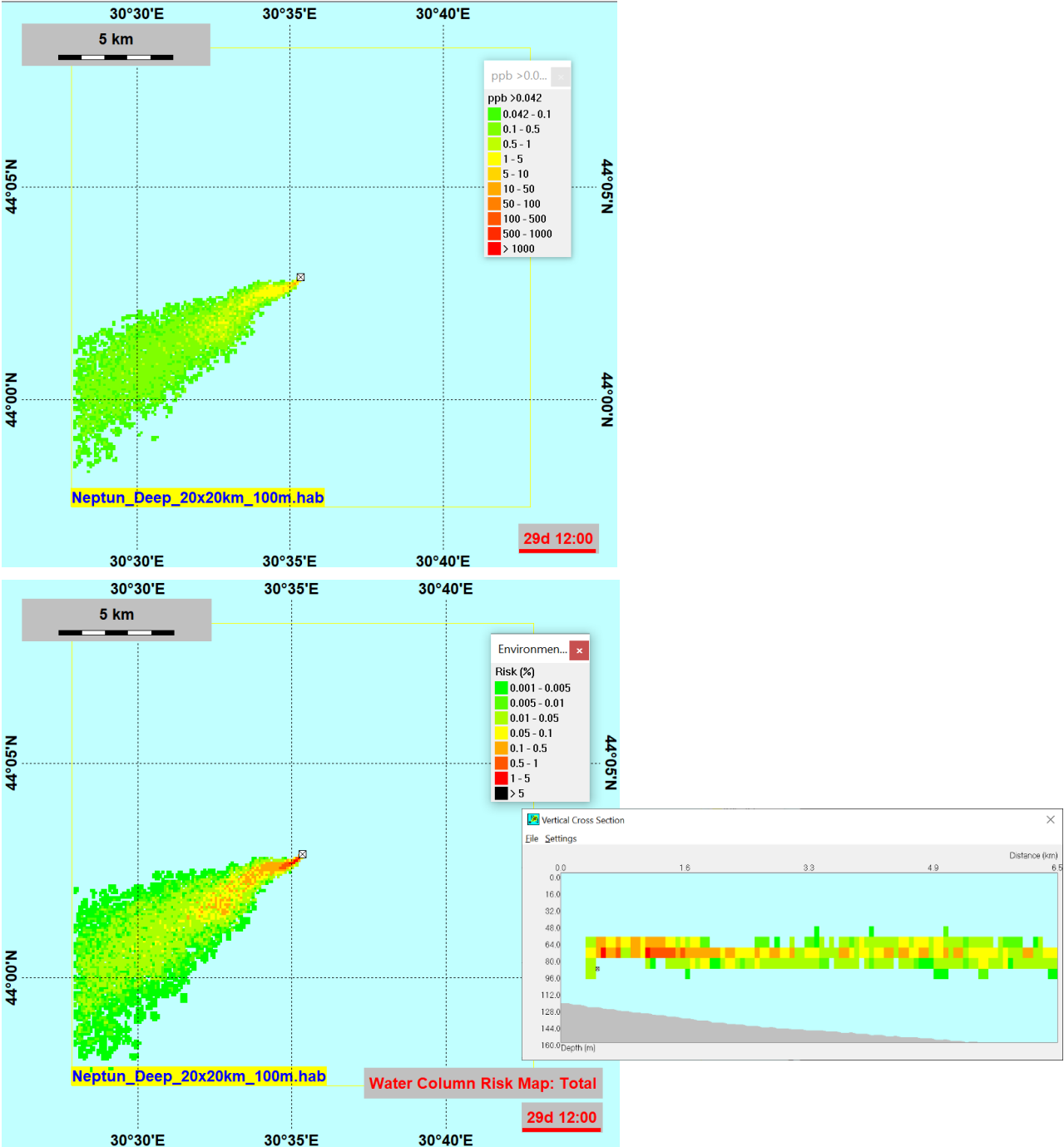


Figura F- 6 28 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.2.2 Descărcare operațională, concentrații maxime

Următoarele două scenarii se bazează pe următoarele concentrații (doza maximă) și pe niciun efluent PW în evacuare, concentrațiile se bazează încă pe ratele maxime PW la Domino și Pelican:

Amestecare		
Volum total de eliberare	317.87	317.87
special case: corrosion inhibitor:	7629	7629
Volum total de eliberare	317.87	317.87
Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG	-	-
TEG diluția din PW și apă de răcire	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția PW din apa de răcire și apa TEG	-	-
Diluția chimică de apa rece și apă TEG	4.93	4.93
Diluția TEG de apă rece	557.87	557.67
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția chimică de apa rece și apă TEG	7.38	7.38
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-
Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol	-	-
Diluția MEOH de PW, apă TEG și apă rece	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):		
Inhibitor de coroziune	27.09	27.09
Componentă 1	13.8715	13.8715
Componentă 2	0.6502	0.6502
Componentă 3	6.0905	6.0905
Componentă 4	1.1921	1.1921
Componentă 5	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	6.0827	6.0827
Componentă 1	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	1.2165	1.2165
Componentă 3	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR
Anti spumă	4.0551	4.0551
Componentă1	2.4331	2.4331
Componentă 2	1.6220	1.6220
Metanol	Nu	Nu
SHC	Nu	Nu
TEG ppm	0.5953	0.5953
Caz #	10E	10F
Salinitățile rezultate	Septembrie	Aprilie
PW salinitate ridicată	28	28
PW salinitate scăzută	6.787	6.787
Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.62
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă		
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă		
Temperaturi		
temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32
Maximul calculat EIF (media temporală)	21 (7.8)	6 (0.68)

schema gresita fata de

varianta in engleza

Rezultatul amestecării apei de răcire și a apei din fluxul TEG și o „diluare” a substanțelor chimice din aceste fluxuri, hipocloritul de sodiu nu este luat în considerare deoarece concentrațiile de descărcare așteptate sunt în limitele permise.

Amestecare		
Volum total de eliberare	317.87	317.87
special case: corrosion inhibitor:	7629	7629
Volum total de eliberare	317.87	317.87
Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG	-	-
TEG diluția din PW și apă de răcire	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția PW din apa de răcire și apă TEG	-	-
Diluția chimică de apa rece și apă TEG	4.93	4.93
Diluția TEG de apă rece	557.67	557.67
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția chimică de apa rece și apă TEG	7.38	7.38
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-
Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol	-	-
Diluția MEOH de PW, apă TEG și apă rece	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.		
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):		
Inhibitor de coroziune	27.09	27.09
Componentă 1	13.8715	13.8715
Componentă 2	0.6502	0.6502
Componentă 3	6.0905	6.0905
Componentă 4	1.1921	1.1921
Componentă 5	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	6.0827	6.0827
Componentă 1	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	1.2165	1.2165
Componentă 3	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR
Anti spumă	4.0551	4.0551
Componentă 1	2.4331	2.4331
Componentă 2	1.6220	1.6220
Metanol	Nu	Nu
SHC	Nu	Nu
TEG ppm	0.5953	0.5953
Caz #	10E	10F
Salinitățile rezultate	Septembrie	Aprilie
PW salinitate ridicată	28	28
PW salinitate scăzută	6.787	6.787
Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.62
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă		
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă		
Temperaturi		
temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32
Maximul calculat EIF (media temporală)	21 (7.8)	6 (0.68)

F.2.2.1 Cazul 10 E: fără PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 21, cu un timp mediu EIF de 7,84. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

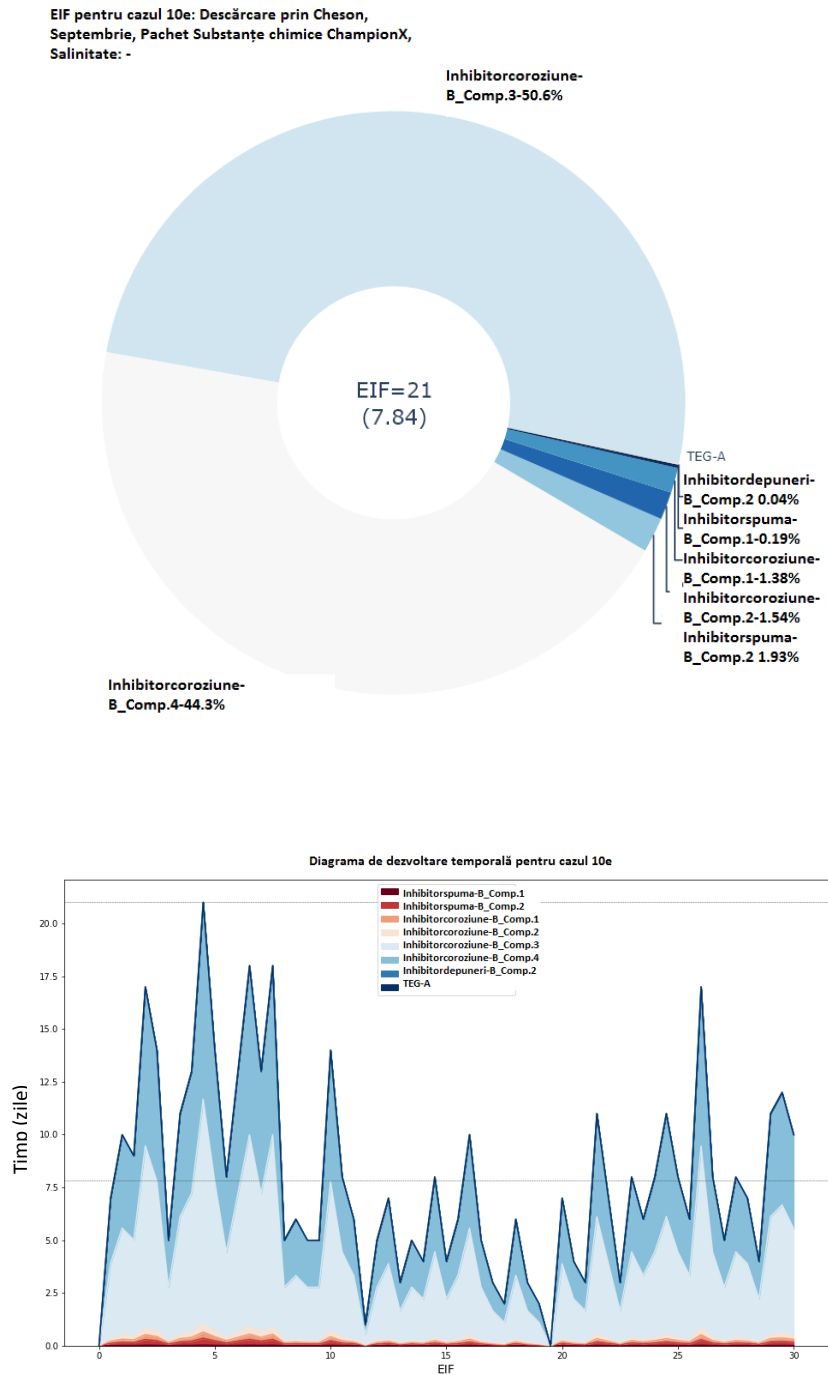


Figura F- 6 29 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

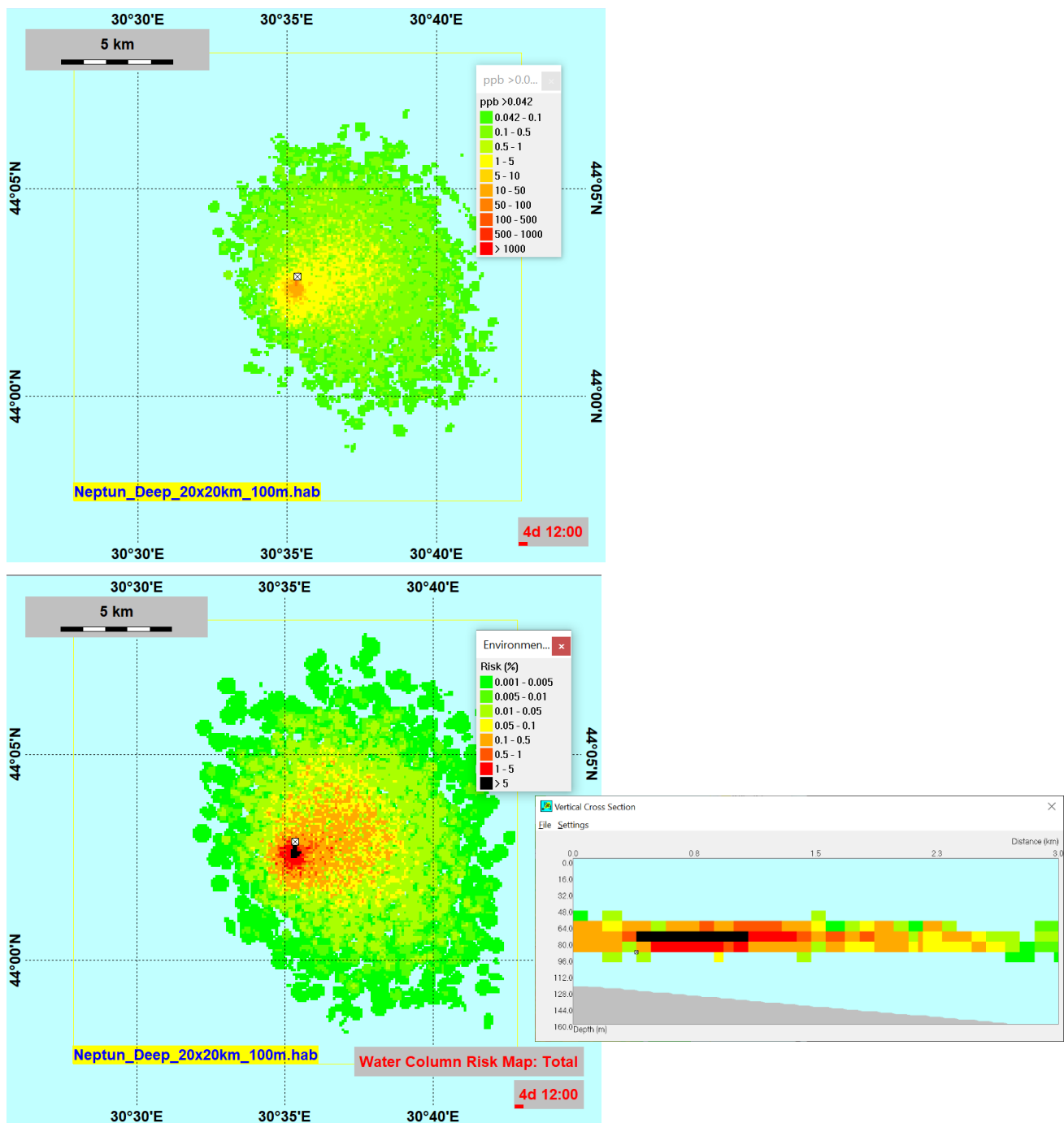


Figura F- 6 30 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.2.2 Cazul 10 F: fără PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 21, cu un EIF mediat în timp de 7,84. Evoluția timpului și diagrama circulară pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

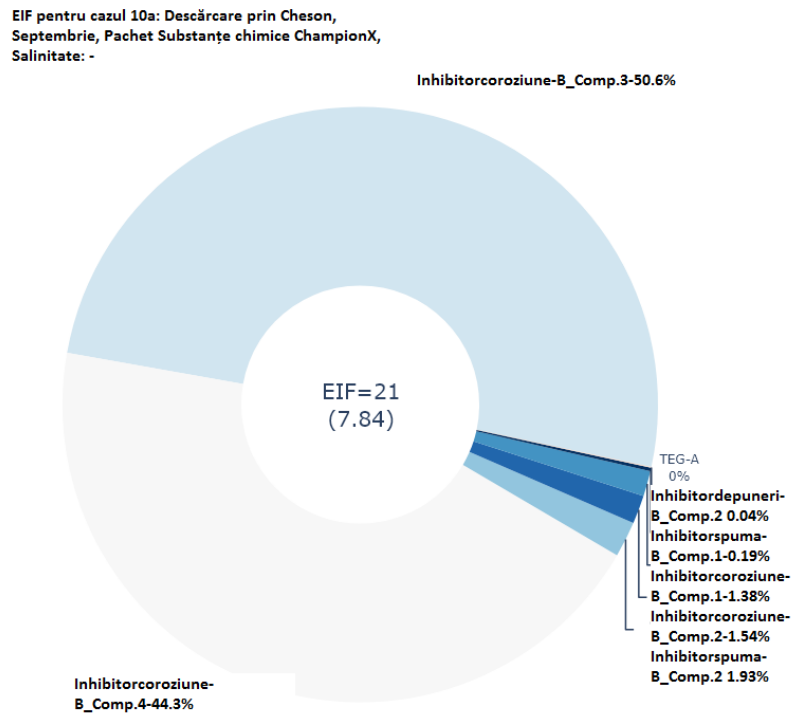
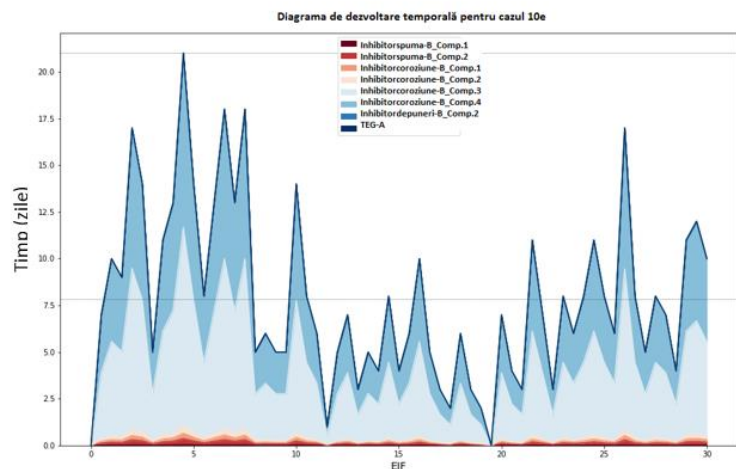


Figura F- 6 31 Diagramă circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:



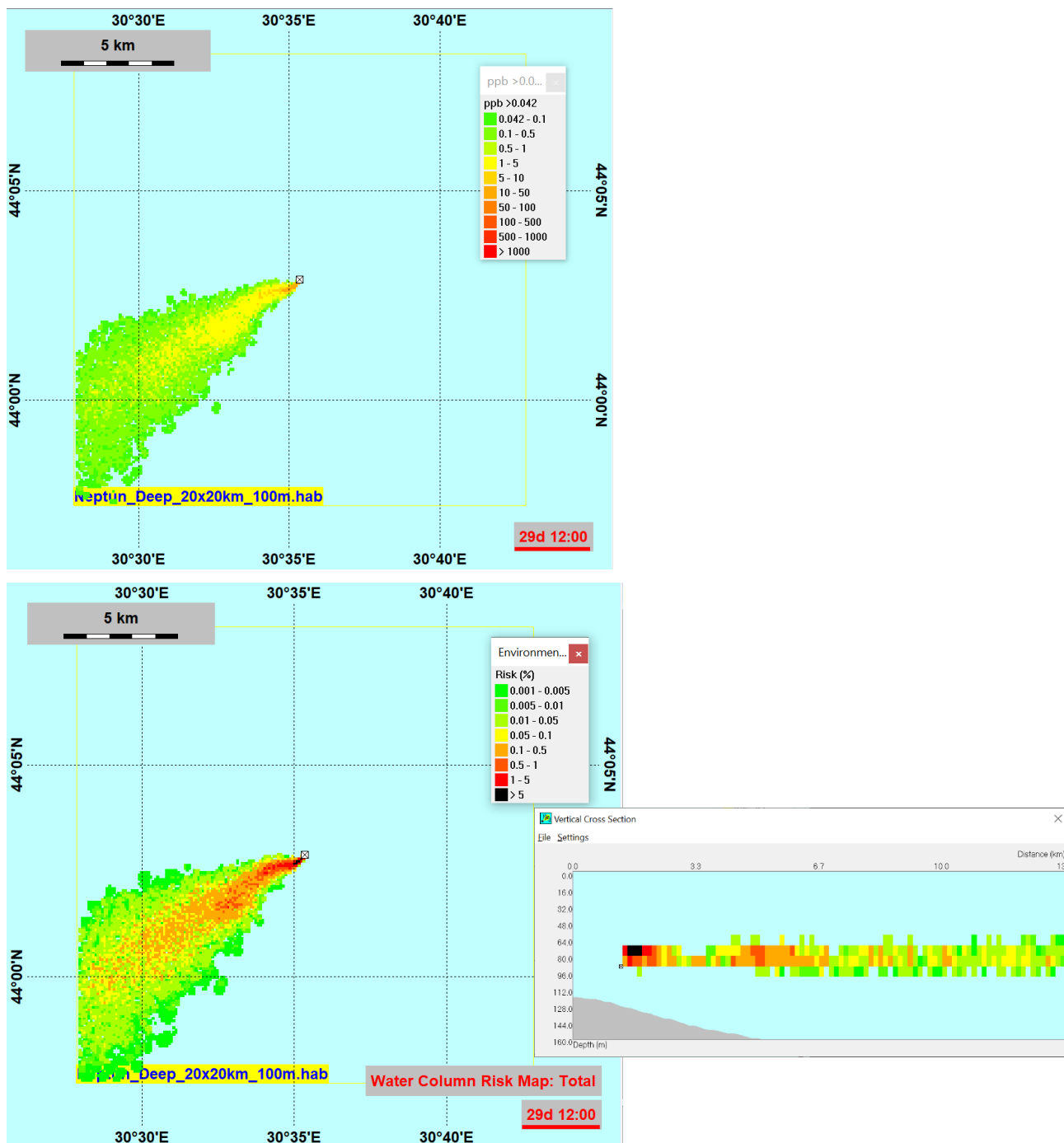


Figura F- 6 32 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

Următoarele scenarii includ PW și se bazează pe următoarele concentrații (doza maximă) și efluenți maximi la Domino și Pelican:

	Profile CHAMPIONXMAXPWTEGCOOLINGNOSHCHC			
Caz #	10G	10H	10I	10J
Sezon	warm		cold	
PW Salinitate	Înalt	Scăzut	Înalt	Scăzut
Scenariu	Max PW, TEG, cooling, no SHC	Max PW, TEG, cooling, no SHC	Max PW, TEG, cooling, no SHC	Max PW, TEG, cooling, no SHC
Concentratii chimice ppm:				
Inhibitor de coroziune	200	200	200	200
Componentă1	4.8	4.8	4.8	4.8
Componentă2	44.96	44.96	44.96	44.96
Componentă 3	8.8	8.8	8.8	8.8
Componentă 4	39.04	39.04	39.04	39.04
Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	30	30	30	30
Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	9	9	9	9
Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Anti spumant	20	20	20	20
Componentă 1	8	8	8	8
Componentă 2	0	0	0	0
Methanol	Nu	Nu	Nu	Nu
SHC	Nu	Nu	Nu	Nu
TEG ppm	332	332	332	332
Efluenți m3/h				
Domino PW m3/h (folosit pentru inhibitor de coroziune)	43.06	43.06	43.06	43.06
Pelican PW m3/h (folosit pentru toate celelalte scopuri)	64.45	64.45	64.45	64.45
TEG	0.57	0.57	0.57	0.57
Apă de răcire	317.3	317.3	317.3	317.3
159 m3 MEOH peste 65 ore	Nu	Nu	Nu	Nu
241 m3 MEOH peste 65 ore	Nu	Nu	Nu	Nu

Acest lucru are ca rezultat amestecarea PW, apă de răcire și apă din fluxul TEG și o „dilutie” a substanțelor chimice in aceste fluxuri, hipocloritul de sodiu nu este luat în considerare deoarece concentrațiile de descărcare așteptate sunt în limitele permise.

Amestecare				
	Volum total de eliberare	382.32	382.32	382.32
Caz special: inhibitor de coroziune		9176	9176	9176
	Volum total de eliberare	360.93	360.93	360.93
	Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG	5.93	5.93	5.93
	TEG diluția din PW și apă de răcire	670.74	670.74	670.74
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția PW din apa de răcire și apa TEG	8.38	8.38	8.38
	Diluția chimică de apa rece și apă TEG	-	-	-
	Diluția TEG de apă rece	-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția chimică de apa rece și apă TEG	-	-	-
	Diluția chimică de apa rece și apă TEG	-	-	-
	Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol	-	-	-
	Diluția MECH de PW, apă TEG și apă rece	-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.				
	Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol	-	-	-
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):				
	Inhibitor de coroziune	23.86	23.86	23.86
	Componentă 1	12.2166	12.2166	12.2166
	Componentă 2	0.5727	0.5727	0.5727
	Componentă 3	5.3639	5.3639	5.3639
	Componentă 4	1.0499	1.0499	1.0499
	Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Inhibitor de depunere	5.0573	5.0573	5.0573
	Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 2	1.0115	1.0115	1.0115
	Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Anti spumă	3.3715	3.3715	3.3715
	Componentă 1	2.0229	2.0229	2.0229
	Componentă 2	1.3486	1.3486	1.3486
	Metanol	NU	NU	NU
	SHC	NU	NU	NU
	TEG ppm	0.4950	0.4950	0.4950
	Caz #	10G	10H	10I
				10J
	Salinitățile rezultate	Septembrie	Septembrie	Aprilie
				Aprilie
	PW salinitate ridicată	28	28	28
	PW salinitate scăzută	6.787	6.787	6.787
	Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.45	18.62
	salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă	20.06		20.20
	salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă		16.48	16.63
Temperaturi				
	temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32	22.32
	Maximul calculat EIF (media temporală)	18 (9.3)	21 (7.5)	10 (1.8)
				6 (0.8)

F.2.2.3 Cazul 10G: sezon cald, salinitate mare PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 18, cu un timp mediu de 9,34. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

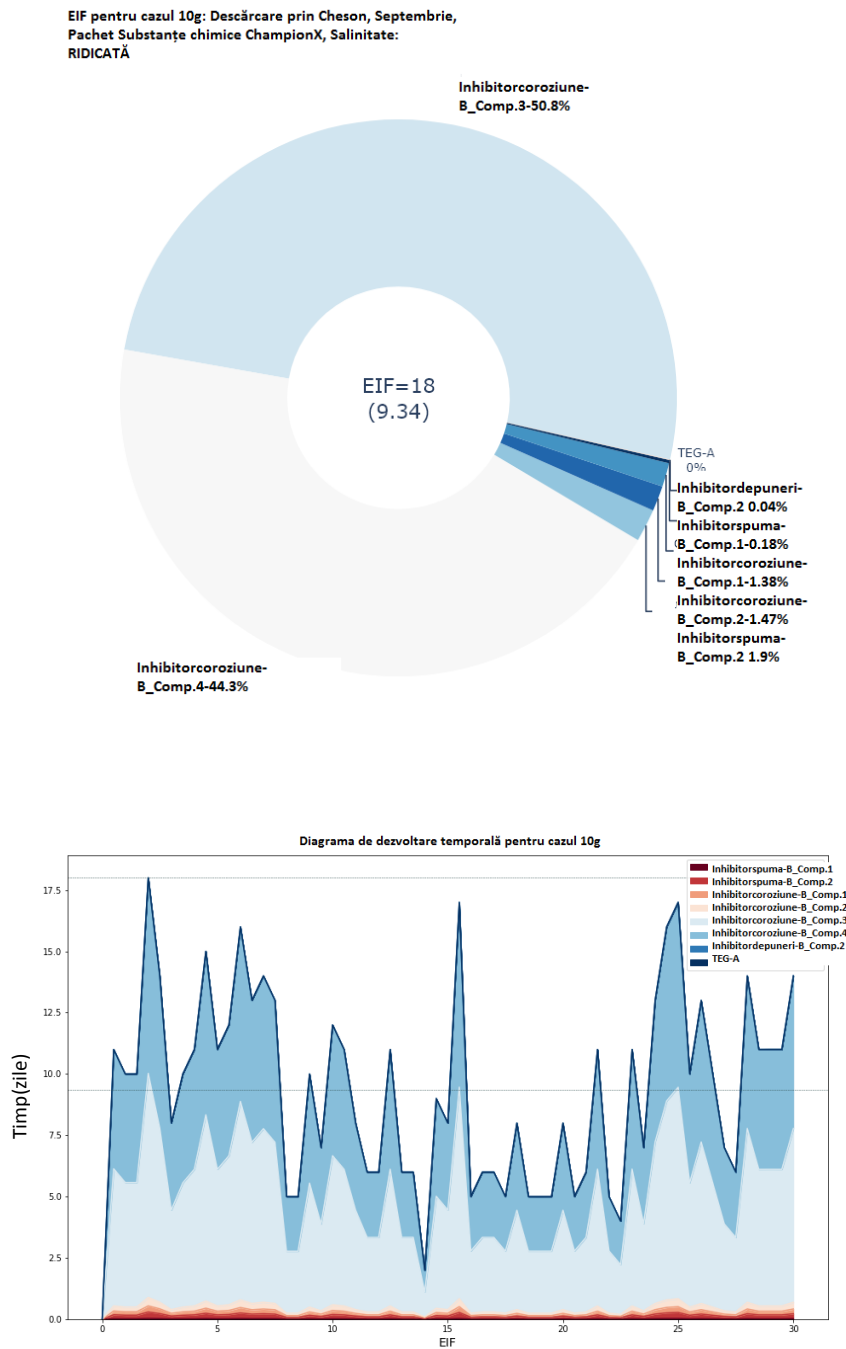


Figura F- 6 33 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

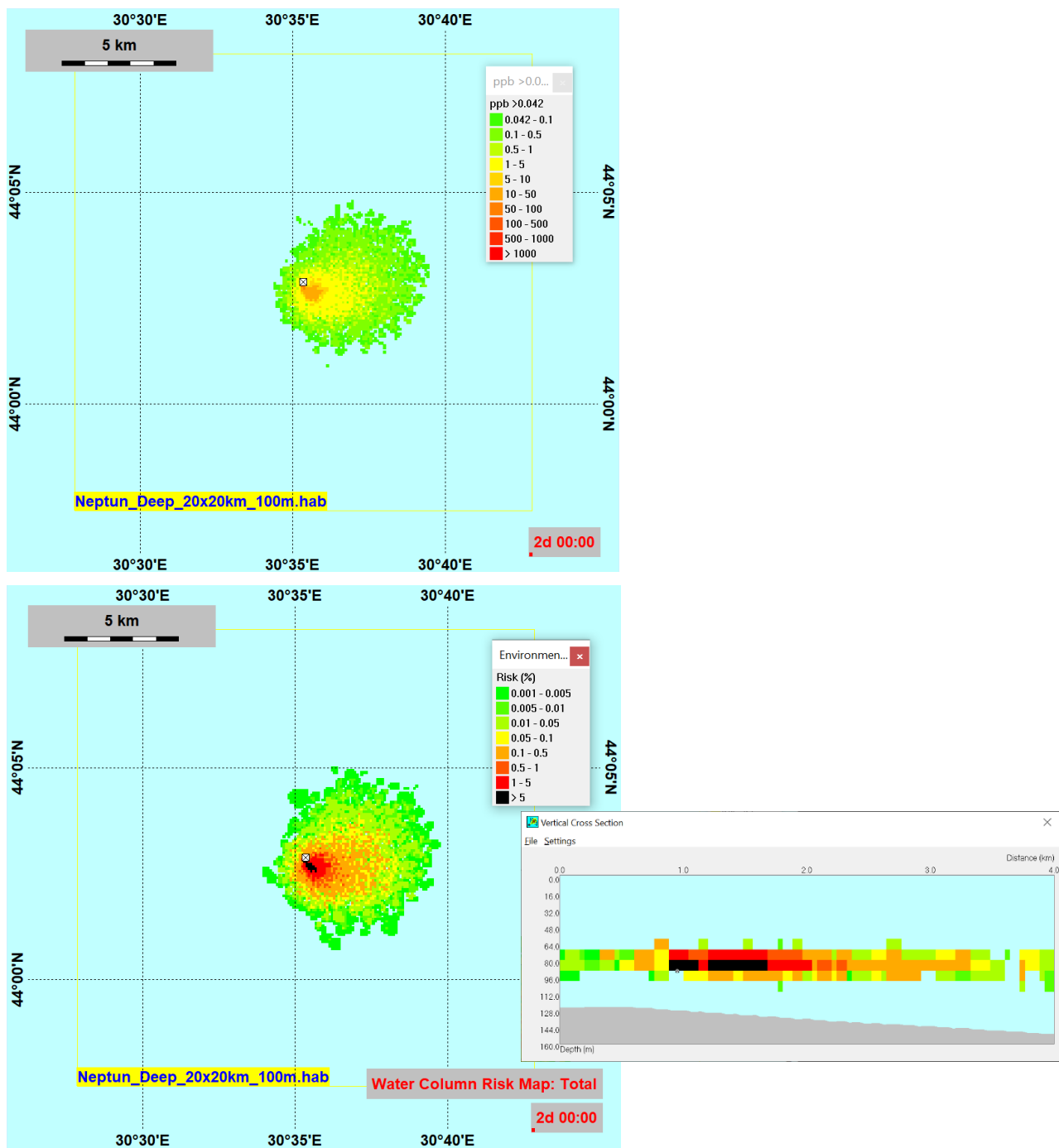


Figura F- 6 34 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.2.4 Cazul 10H: sezon cald, salinitate scăzută PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 21, cu un timp mediu EIF de 7,52. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

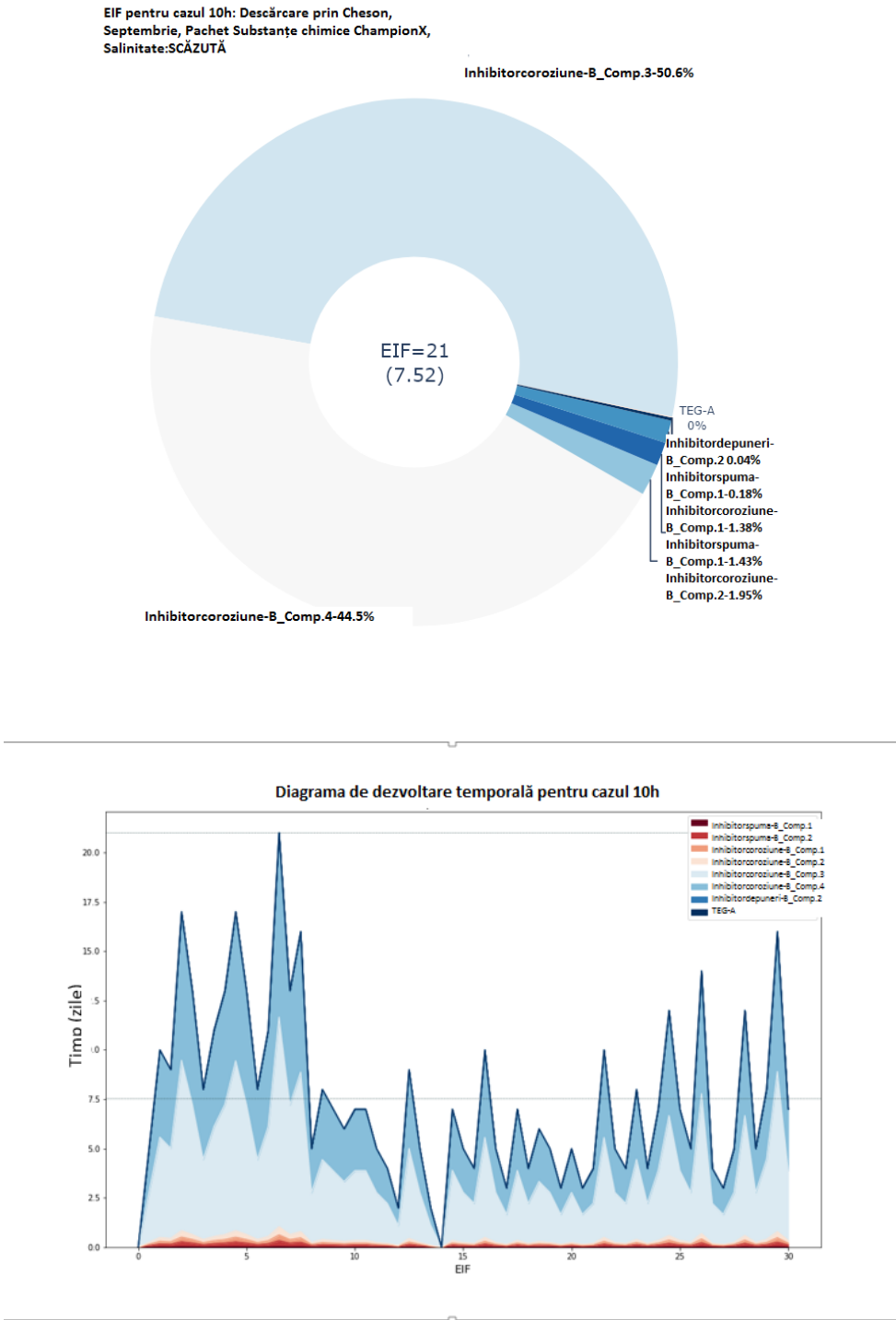


Figura F- 6 35 Diagramă circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

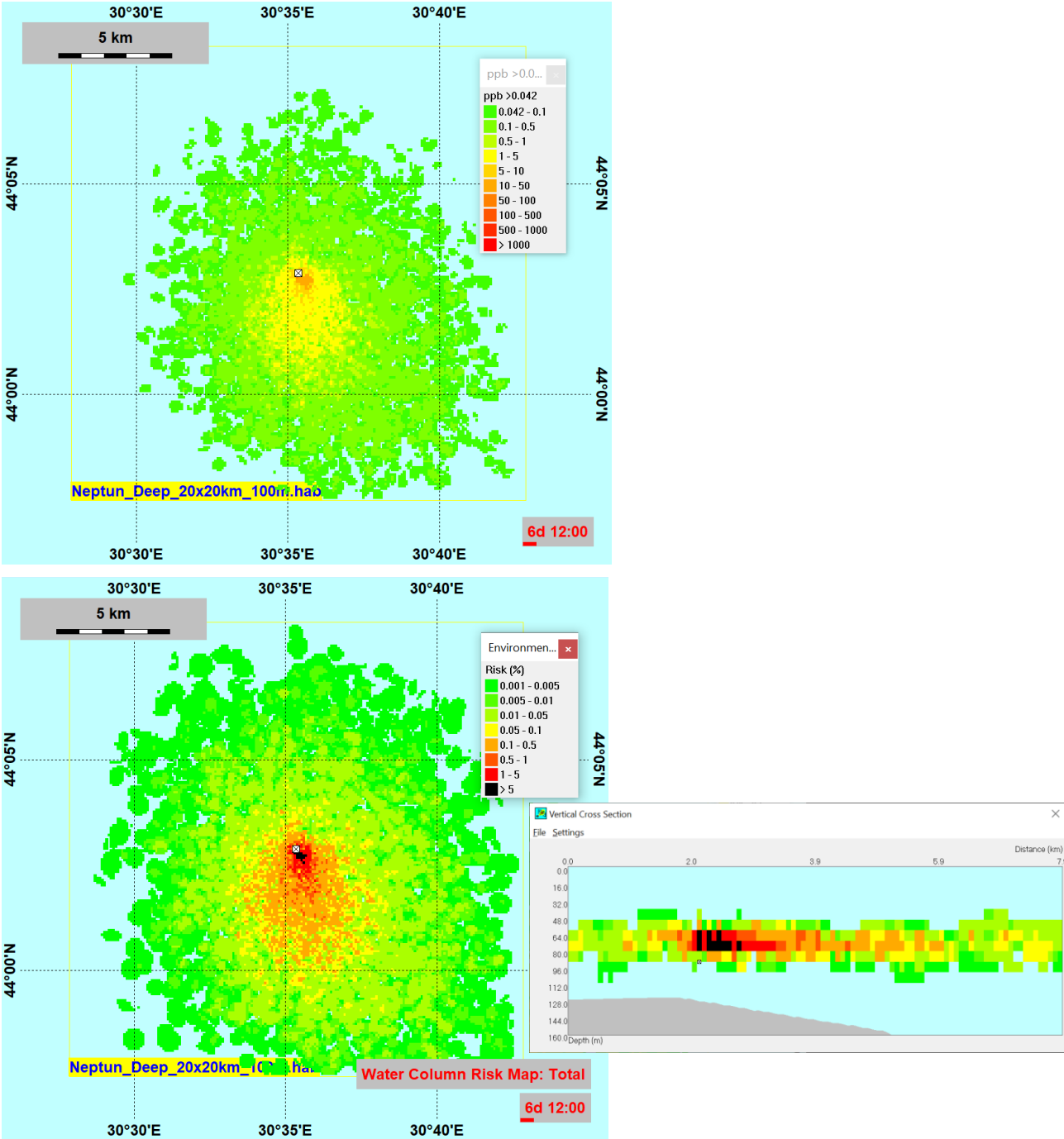


Figura F- 6 36 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.2.5 Cazul 10i: sezon rece, salinitate mare PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 10 cu un timp mediu EIF de 1,82. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

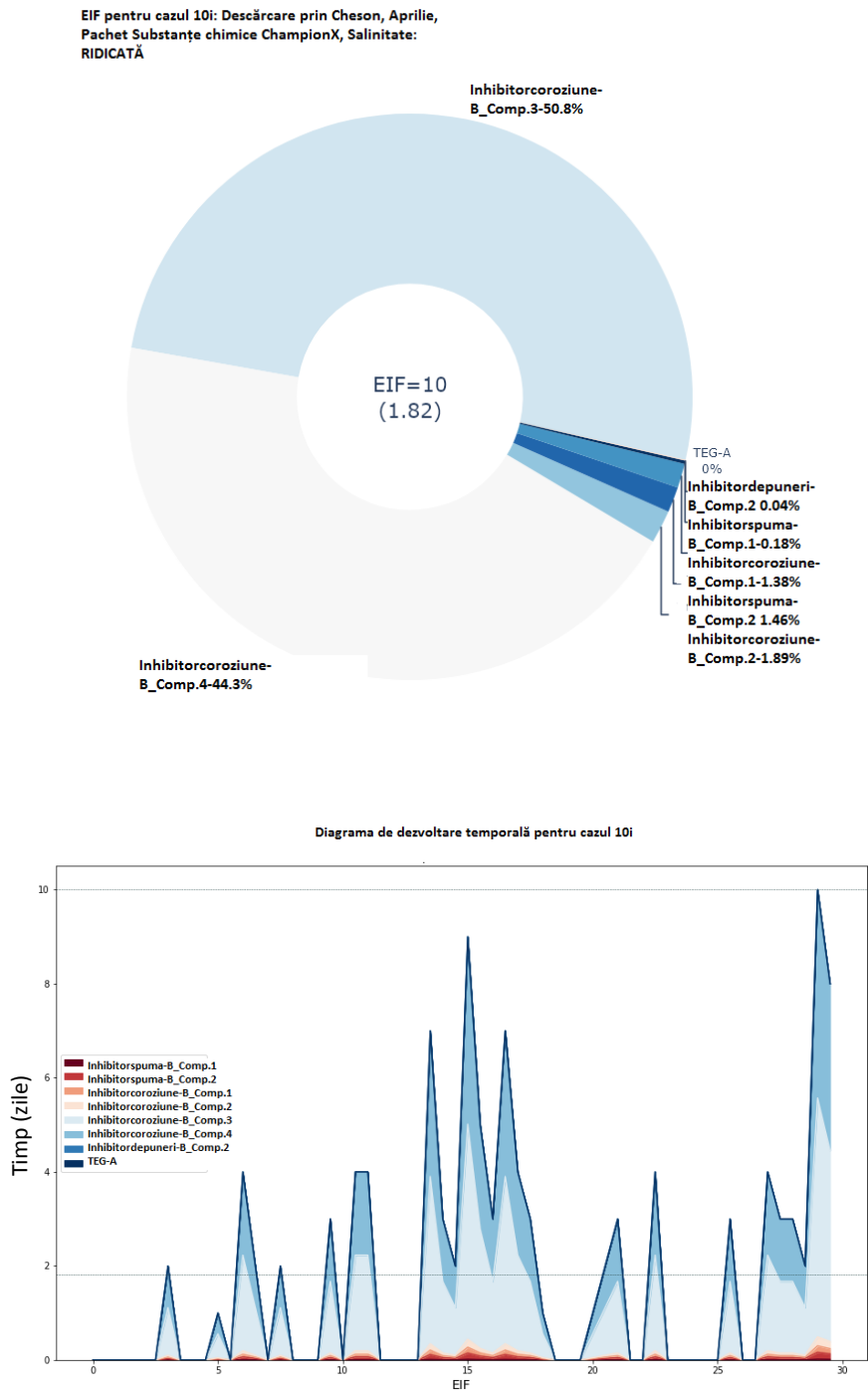


Figura F- 6 37 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

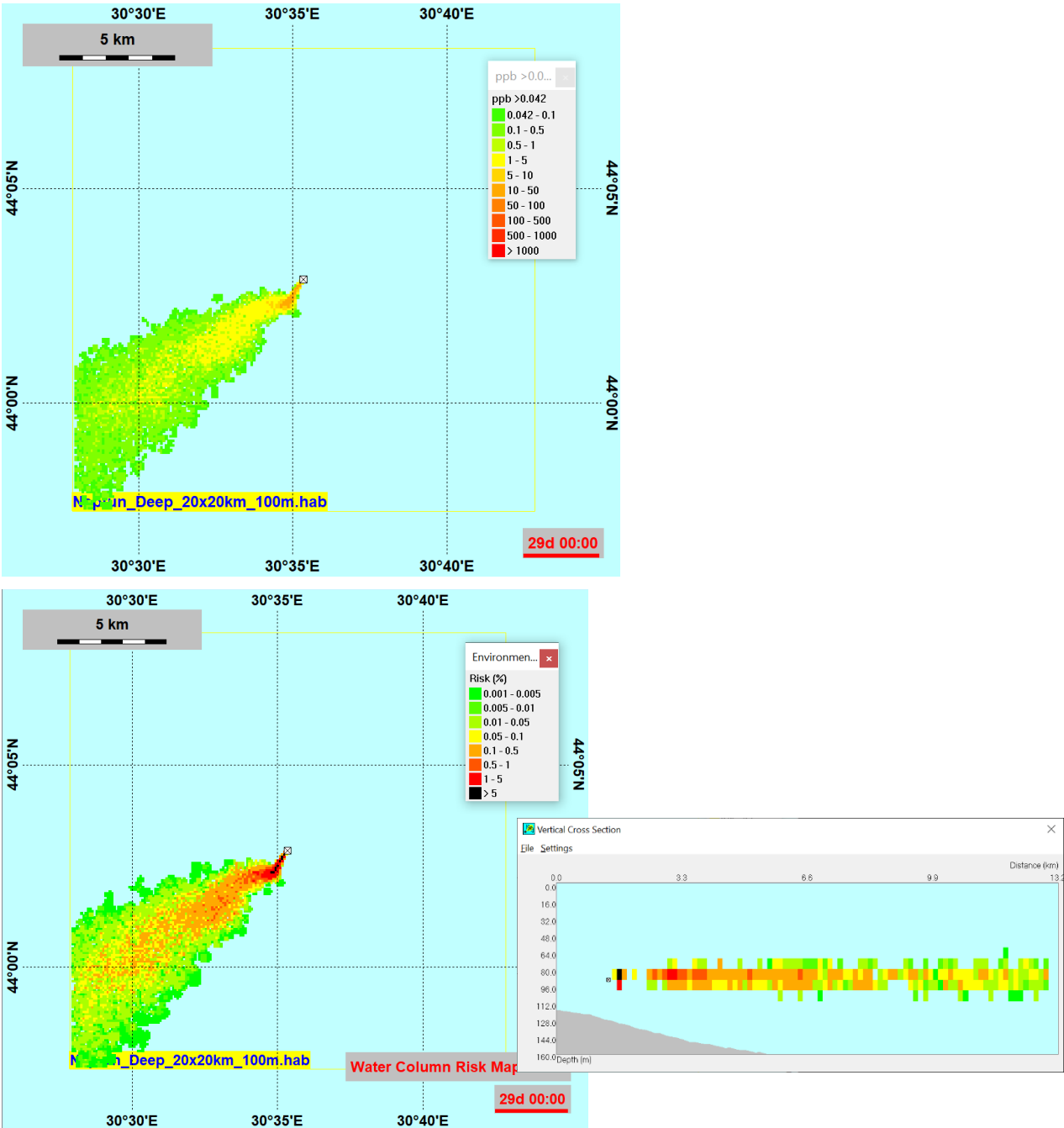


Figura F- 6 38 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.2.6 Cazul 10J: sezon rece, salinitate scăzută PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 6 cu un timp mediu EIF de 0,8. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

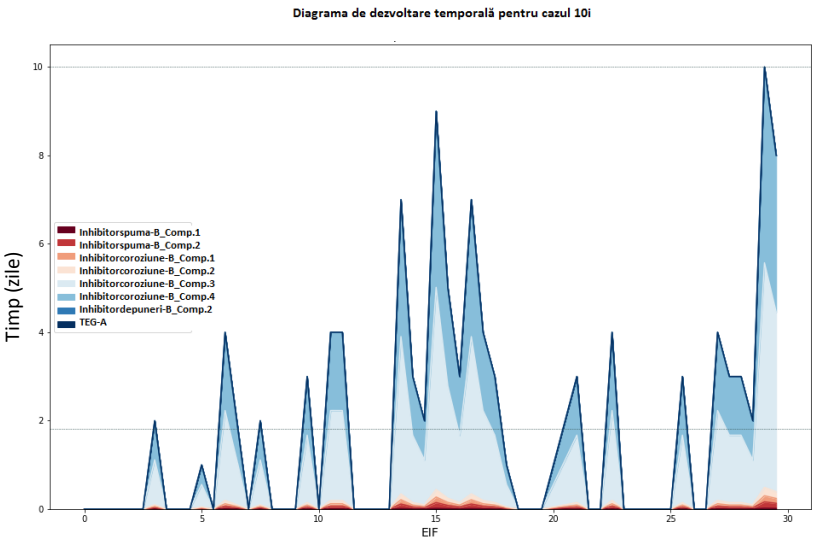
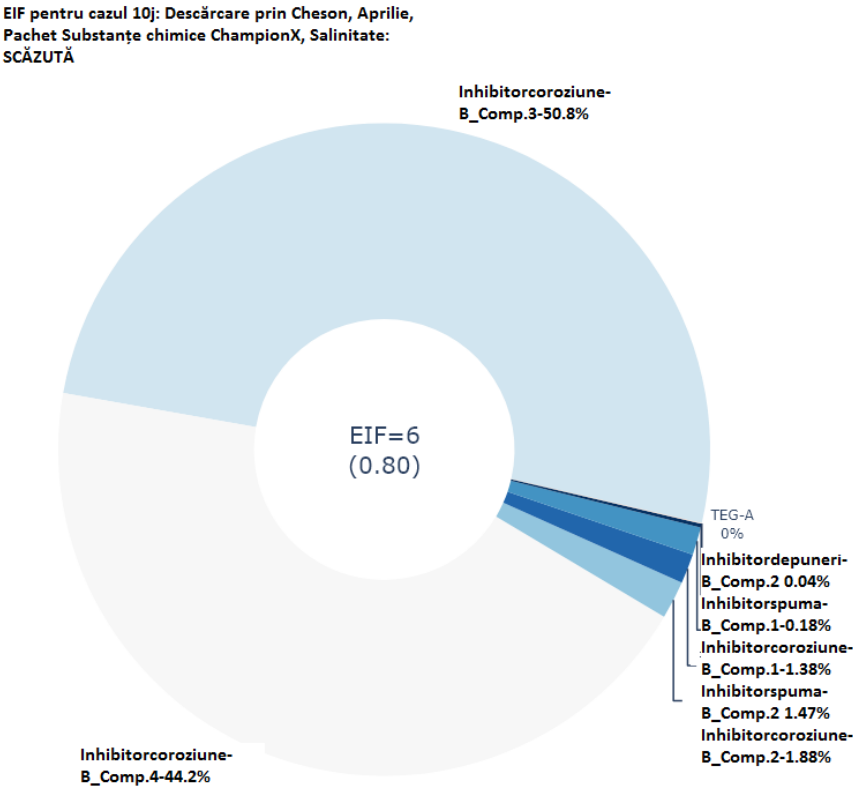


Figura F- 6 39 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

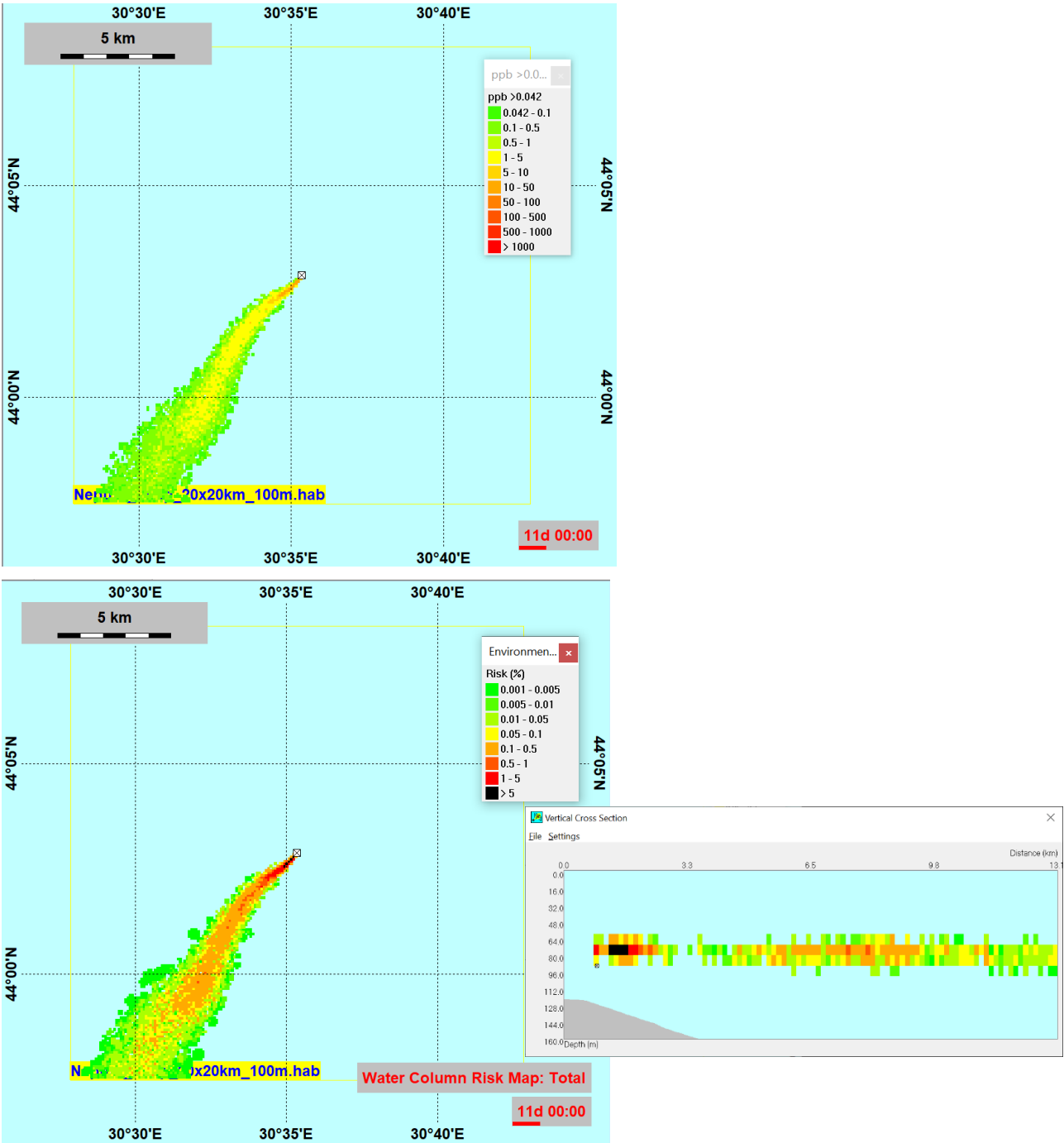


Figura F- 6 40 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.3 Scenarii de repornire al sondelor, descărcare intermitentă de MEOH, rată scăzută de MEOH

Configurațiile scenariului se bazează pe următoarele concentrații (doză minimă) și efluenți maximi la Domino și Pelican, precum și descărcarea intermitentă de MEOH la o rată mai mică de 159 m³ pe parcursul a 65 de ore:

	Profile CHAMPOINXMINPWTEGCOOLINGNOSHCHAMPIONXMEOHMINPWTEGCOOLINGNOSHCHAMPOINXMINPWTEGCOOLINGNOSHCH			
Caz #	11A	11B	11C	11D
Sezon	cald		rece	
PW Salinitate	Înalt	Scăzut	Înalt	Scăzut
Scenariu	Min MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Min MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC
Concentratii chimice ppm:				
Inhibitor de coroziune	50	50	50	50
Componentă 1	1.2	1.2	1.2	1.2
Componentă 2	11.24	11.24	11.24	11.24
Componentă 3	2.2	2.2	2.2	2.2
Componentă 4	9.76	9.76	9.76	9.76
Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	15	15	15	15
Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	4.5	4.5	4.5	4.5
Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Anti spumant	10	10	10	10
Componentă 1	4	4	4	4
Componentă 2	0	0	0	0
Metanol	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
SHC	NU	NU	NU	NU
TEG ppm	332	332	332	332
Efluenți m3/h				
Domino PW m3/h (folosit pentru inhibitor de coroziune)	43.06	43.06	43.06	43.06
Pelican PW m3/h (folosit pentru toate celelalte scopuri)	64.45	64.45	64.45	64.45
TEG	0.57	0.57	0.57	0.57
Apă de răcire	317.3	317.3	317.3	317.3
159 m3 MEOH peste 65 ore	2.45	2.45	2.45	2.45
241 m3 MEOH peste 65 ore	NU	NU	NU	NU

Acest lucru are ca rezultat amestecarea PW, apă de răcire, apă din fluxul de TEG și MEOH și o „dilutie” a substanțelor chimice în aceste fluxuri, hipocloritul de sodiu nu este luat în considerare deoarece concentrațiile de descărcare așteptate sunt în limitele permise.

Amestecare				
	Volum total de eliberare	384.77	384.77	384.77
Caz special: inhibitor de coroziune		9234	9234	9234
	Volum total de eliberare	363.38	363.38	363.38
Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG		-	-	-
TEG diluția din PW și apă de răcire		-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune.				
Diluția PW din apa de răcire și apa TEG		-	-	-
Diluția chimică de apa rece și apă TEG		-	-	-
Diluția TEG de apă rece				
Caz special: inhibitor de coroziune.				
Diluția chimică de apa rece și apă TEG		-	-	-
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol		5.97	5.97	5.97
Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol		675.03	675.03	675.03
Diluția MEOH de PW, apă TEG și apă rece		157.29	157.29	157.29
Caz special: inhibitor de coroziune.				
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol		8.44	8.44	8.44
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):				
Inhibitor de coroziune	5.92	5.92	5.92	5.92
Componentă 1	3.0336	3.0336	3.0336	3.0336
Componentă 2	0.1422	0.1422	0.1422	0.1422
Componentă 3	1.3319	1.3319	1.3319	1.3319
Componentă 4	0.2607	0.2607	0.2607	0.2607
Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	2.5126	2.5126	2.5126	2.5126
Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	0.5025	0.5025	0.5025	0.5025
Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Anti spumă	1.6750	1.6750	1.6750	1.6750
Componentă 1	1.0050	1.0050	1.0050	1.0050
Componentă 2	0.6700	0.6700	0.6700	0.6700
Metanol	6357.5079	6357.5079	6357.5079	6357.5079
SHC	NU	NU	NU	NU
TEG ppm	0.4918	0.4918	0.4918	0.4918
Caz #	11A	11B	11C	11D
Salinitățile rezultate	Septembrie		Aprilie	
PW salinitate ridicată	28	28	28	28
PW salinitate scăzută	6.787	6.787	6.787	6.787
Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.45	18.62	18.62
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă	19.93		20.07	
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă		16.38		16.52
Temperaturi				
temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32	22.32	22.32
Maximul calculat EIF (media temporală)	2 (0.36)	2 (0.25)	0 (0)	0 (0)
The time-averaged EIF does not really apply here, since we do not have a regular ongoing release but an intermitten additional one.				

F.2.3.1 Cazul 1 1A: sezon cald, salinitate mare PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 2 cu un timp mediu EIF de 0,36*. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

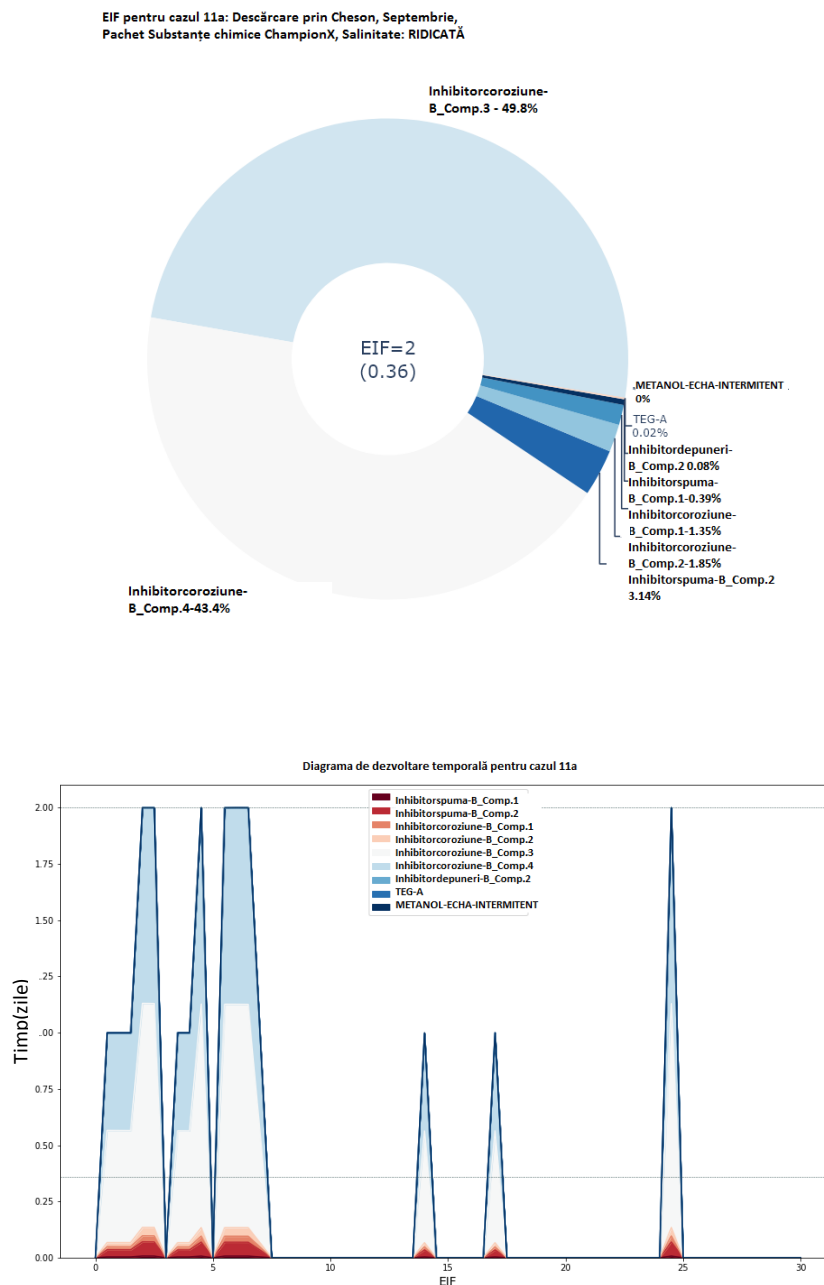


Figura F- 6 41 Diagramă circulară EIF și evoluția timpului.

*Media în timp a EIF nu are cu adevărat sens în acest caz, deoarece există o descărcare intermitentă în plus față de PW.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

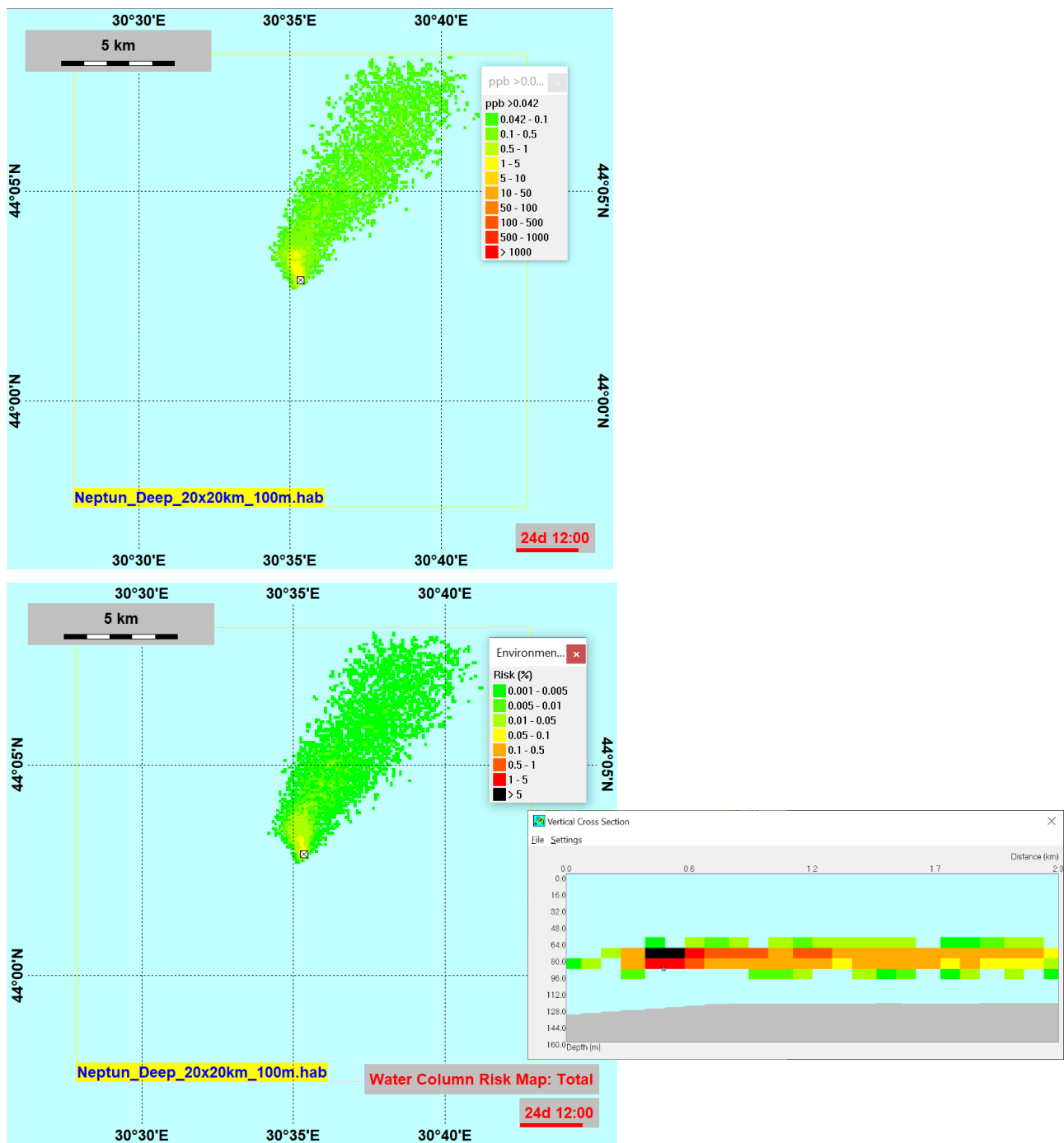


Figura F- 6 42 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.3.2 Cazul 1 1B: sezon cald, salinitate scăzută PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 2 cu un timp mediu EIF de 0,25*. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

EIF pentru cazul 11b: Descărcare prin Cheson, Septembrie,
Pachet Substanțe chimice ChampionX, Salinitate: SCĂZUTĂ

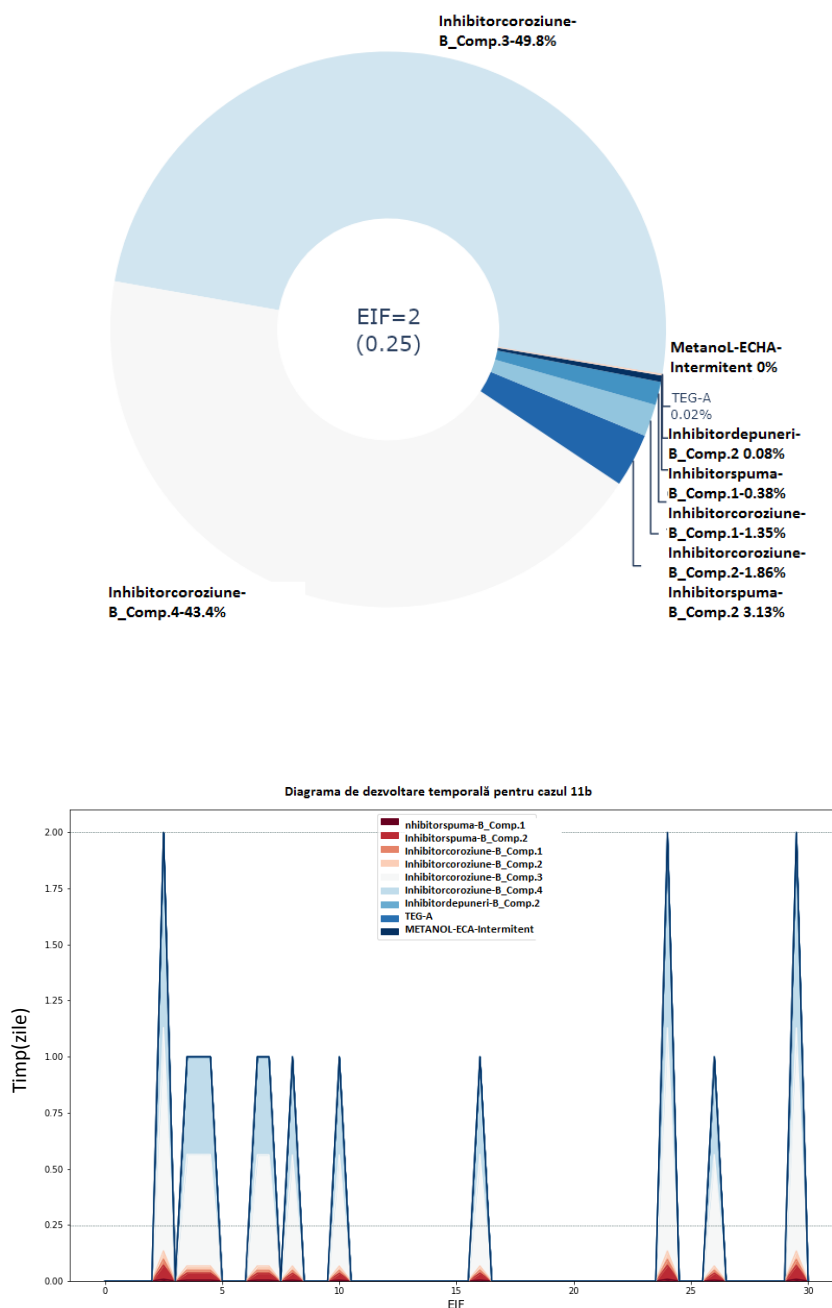


Figura F- 6 43 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

*Media în timp a EIF nu are cu adevărat sens în acest caz, deoarece există o descărcare intermitentă în plus față de PW.

Concetrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

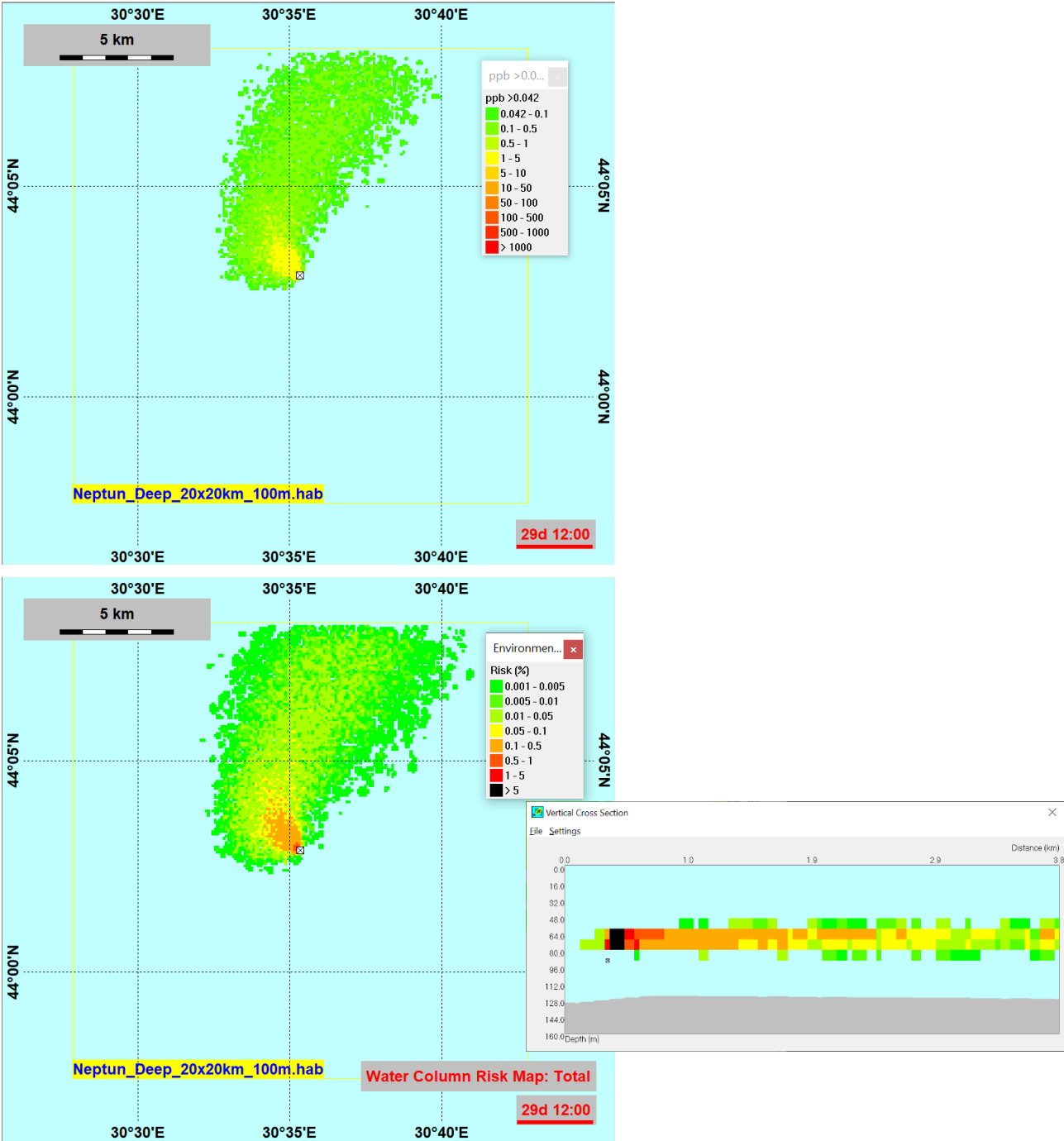


Figura F- 6 44 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.3.3 Cazul 1 1C: sezon rece, salinitate mare PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în capturile de mai jos:

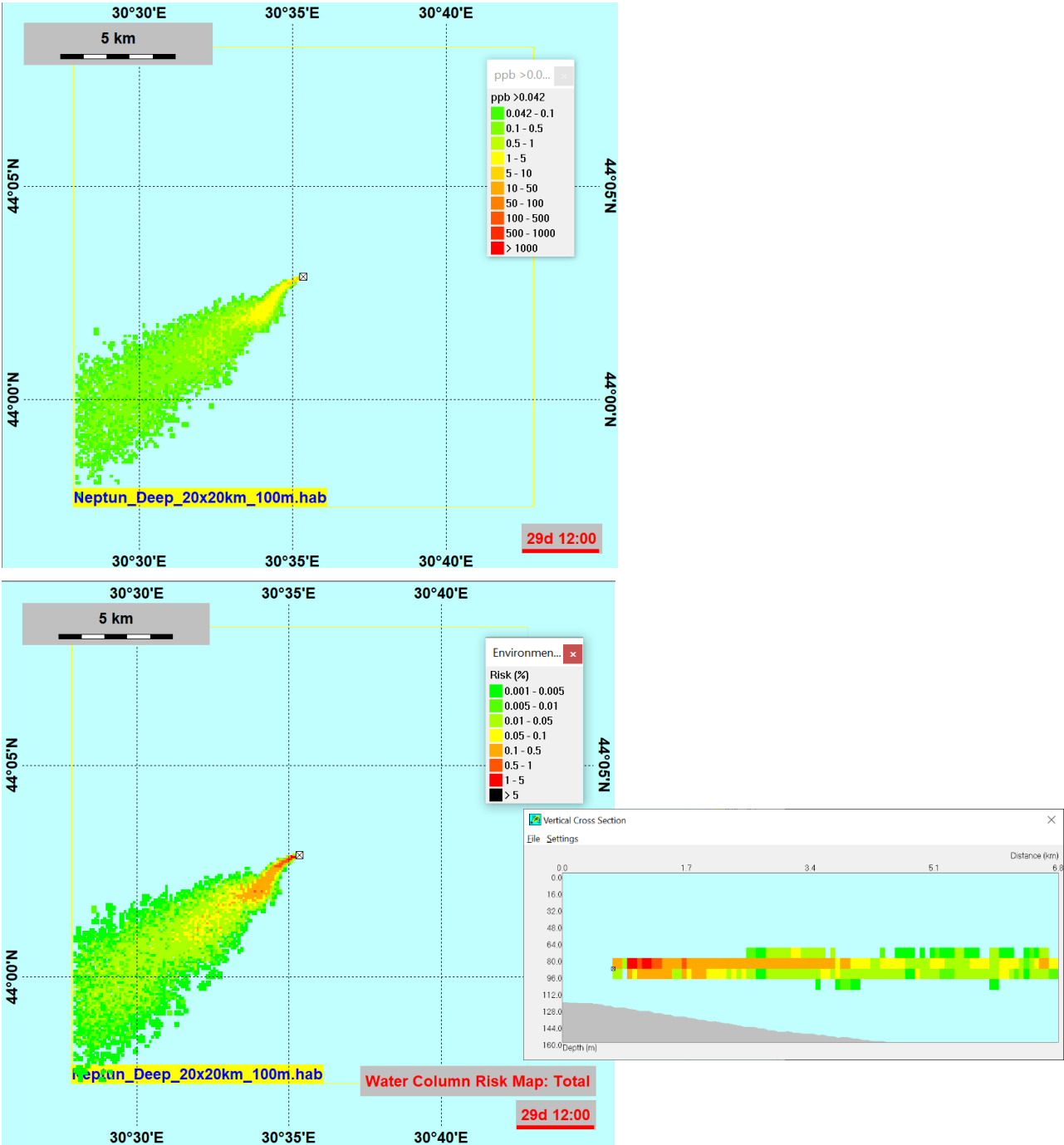


Figura F- 6 45 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.2.3.4 Cazul 11D: sezon rece, salinitate scăzută PW, aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

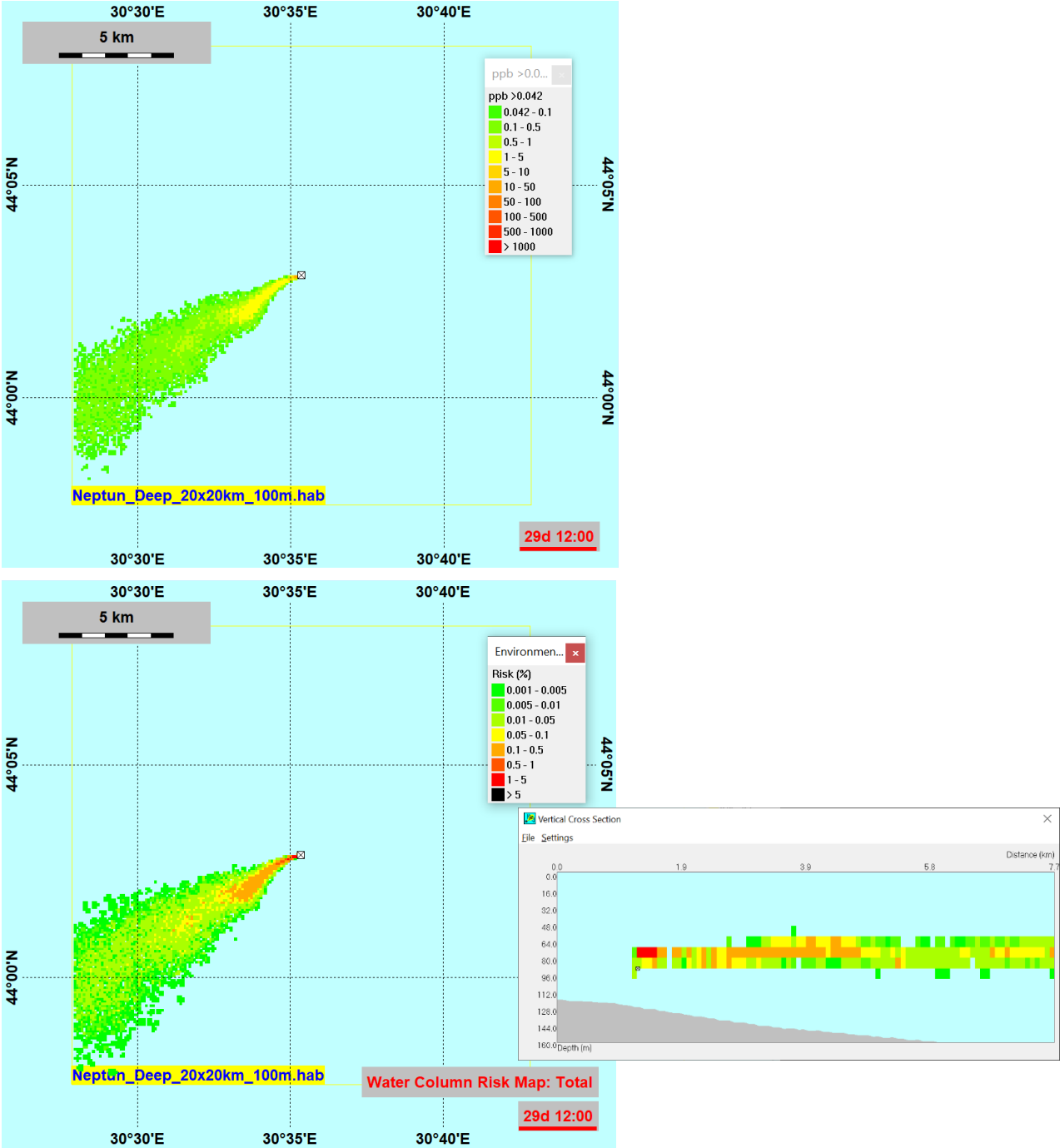


Figura F- 6 46 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.2.4 Scenarii de repornire bine, descărcare intermitentă de MEOH, rată ridicată de MEOH

Configurațiile scenariului se bazează pe următoarele concentrații (doză minimă) și efluenți maximi la Domino și Pelican, precum și pe descărcarea intermitentă de MEOH la o rată mai mare de XXXm3 pe parcursul a 65 de ore:

		Profile CHAMPOINXMINPWTEGCOOLINGNOSHC CHAMPIONXMEOHAXPWTEGCOOLINGNOSHC CHAMPOINXMINPWTEGCOOLINGNOSHC			
Caz #		11E	11F	11G	11H
Sezon		cald		rece	
PW Salinitate		Înalt	Scăzut	Înalt	Scăzut
Scenariu		Max MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Max MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Max MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC	Max MEOH: PW, TEG, răcire, Nu SHC
Concentratii chimice ppm:					
	Inhibitor de coroziune	50	50	50	50
	Componentă 1	1.2	1.2	1.2	1.2
	Componentă 2	11.24	11.24	11.24	11.24
	Componentă 3	2.2	2.2	2.2	2.2
	Componentă 4	9.76	9.76	9.76	9.76
	Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Inhibitor de depunere	15	15	15	15
	Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 2	4.5	4.5	4.5	4.5
	Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
	Anti spumant	10	10	10	10
	Componentă 1	4	4	4	4
	Componentă 2	0	0	0	0
	Metanol	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00	1,000,000.00
	SHC	Nu	Nu	Nu	Nu
	TEG ppm	332	332	332	332
Efluenți m3/h					
	Domino PW m3/h (folosit pentru inhibitor de coroziune)	0.57	0.57	0.57	0.57
	Pelican PW m3/h (folosit pentru toate celelalte scopuri)	43.06	43.06	43.06	43.06
	TEG	64.45	64.45	64.45	64.45
	Apă de răcire	3.71	3.71	3.71	3.71
	159 m3 MEOH peste 65 ore	317.3	317.3	317.3	317.3
	241 m3 MEOH peste 65 ore	Nu	Nu	Nu	Nu
		3.71	3.71	3.71	3.71

Acest lucru are ca rezultat amestecarea PW, apă de răcire, apă din fluxul de TEG și MEOH și o „dilutie” a substanțelor chimice în aceste fluxuri, hipocloritul de sodiu nu este luat în considerare deoarece concentrațiile de descărcare așteptate sunt în limitele permise.

Amestecare				
	Volum total de eliberare	386.03	386.03	386.03
Caz special: inhibitor de coroziune		9265	9265	9265
	Volum total de eliberare	384.64	384.64	384.64
Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG		-	-	-
TEG diluția din PW și apă de răcire		-	-	-
Caz special: inhibitor de coroziune				
Diluția PW cu apa de răcire și apă TEG		-	-	-
Diluția chimică de apa rece și apă TEG		-	-	-
Diluția TEG de apă rece				
Caz special: inhibitor de coroziune				
Diluția chimică de apa rece și apă TEG		-	-	-
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol		5.99	5.99	5.99
Diluția TEG de PW, cooling apă rece și metanol		677.24	677.24	677.24
Diluția MEOH de PW, apă TEG și apă rece		104.12	104.12	104.12
Caz special: inhibitor de coroziune				
Diluția PPW de apă TEG, apă rece și metanol		8.47	8.47	8.47
Concentrațiile chimice rezultate în descărcare (ppm):				
Inhibitor de coroziune	5.90	5.90	5.90	5.90
Componentă 1	3.0231	3.0231	3.0231	3.0231
Componentă 2	0.1417	0.1417	0.1417	0.1417
Componentă 3	1.3273	1.3273	1.3273	1.3273
Componentă 4	0.2598	0.2598	0.2598	0.2598
Componentă 5	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Inhibitor de depunere	2.5044	2.5044	2.5044	2.5044
Componentă 1	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 2	0.5009	0.5009	0.5009	0.5009
Componentă 3	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Componentă 4	FLONOR	FLONOR	FLONOR	FLONOR
Anti spumă	1.6696	1.6696	1.6696	1.6696
Componentă 1	1.0017	1.0017	1.0017	1.0017
Componentă 2	0.6678	0.6678	0.6678	0.6678
Metanol	9604.7314	9604.7314	9604.7314	9604.7314
SHC	Nu	Nu	Nu	Nu
TEG ppm	0.4902	0.4902	0.4902	0.4902
Caz #				
	11E	11F	11G	11H
Salinitățile rezultate				
	Septembrie		Aprilie	
PW salinitate ridicată	28	28	28	28
PW salinitate scăzută	6.787	6.787	6.787	6.787
Salinitatea apei de răcire (apă de mare la 50 de m) ppt	18.45	18.45	18.62	18.62
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW înaltă	19.87	19.87	20.01	20.01
salinitate PW, apă rece și TEG, salinitate PW joasă	16.33	16.33	16.47	16.47
Temperaturi				
temperatura și volumul totală (PW+TEG+apă rece)	22.32	22.32	22.32	22.32
Maximul calculat EIF (media temporală)				
	2 (0.36)	1 (0.16)	0 (0)	0 (0)
The time-averaged EIF does not really apply here, since we do not have a regular ongoing release but an intermitten additional one.				

F.2.4.1 Cazul 11E: sezon cald, salinitate mare PW, septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 2 cu un timp mediu EIF de 0,36*. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

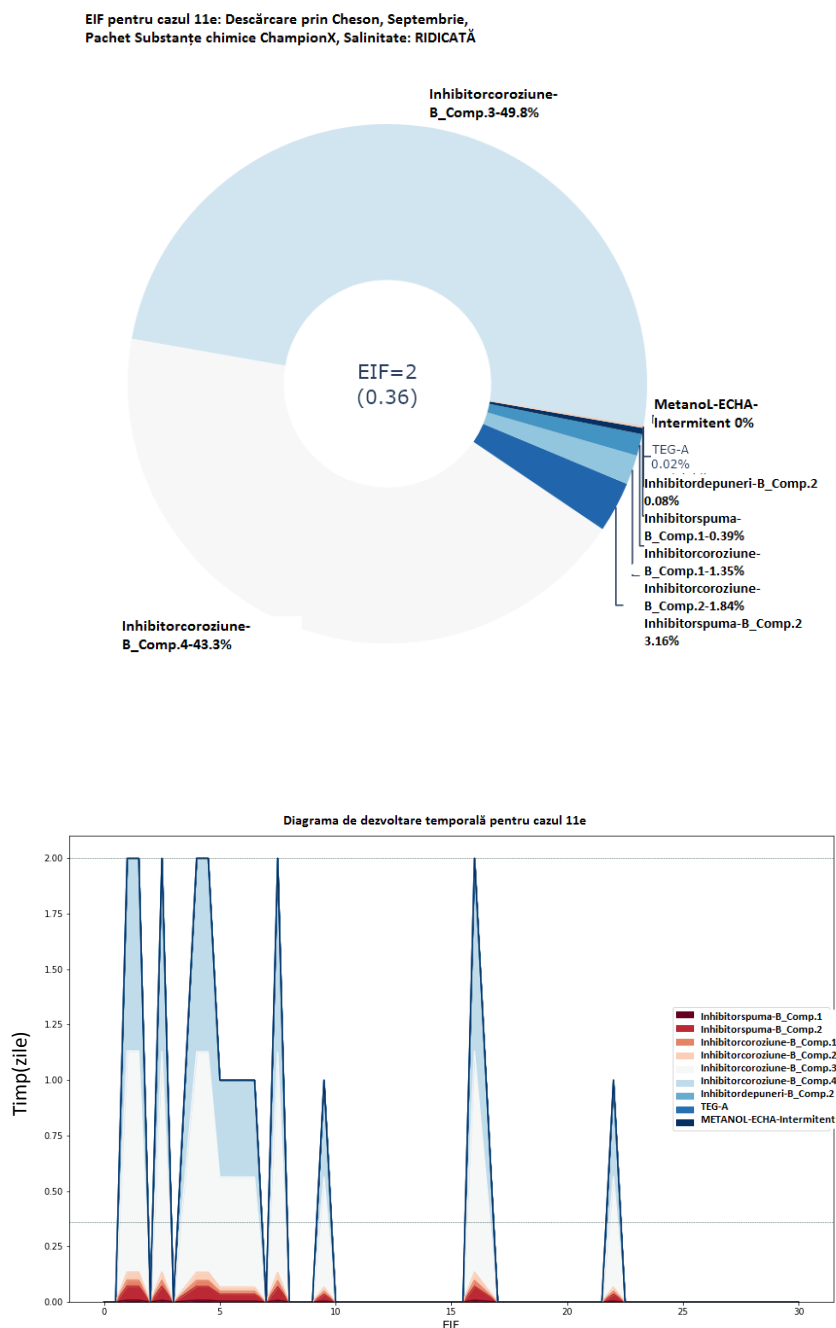


Figura F- 6 47 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

*Media în timp a EIF nu are cu adevărat sens în acest caz, deoarece există o descărcare intermitentă în plus față de PW.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în capturile de mai jos:

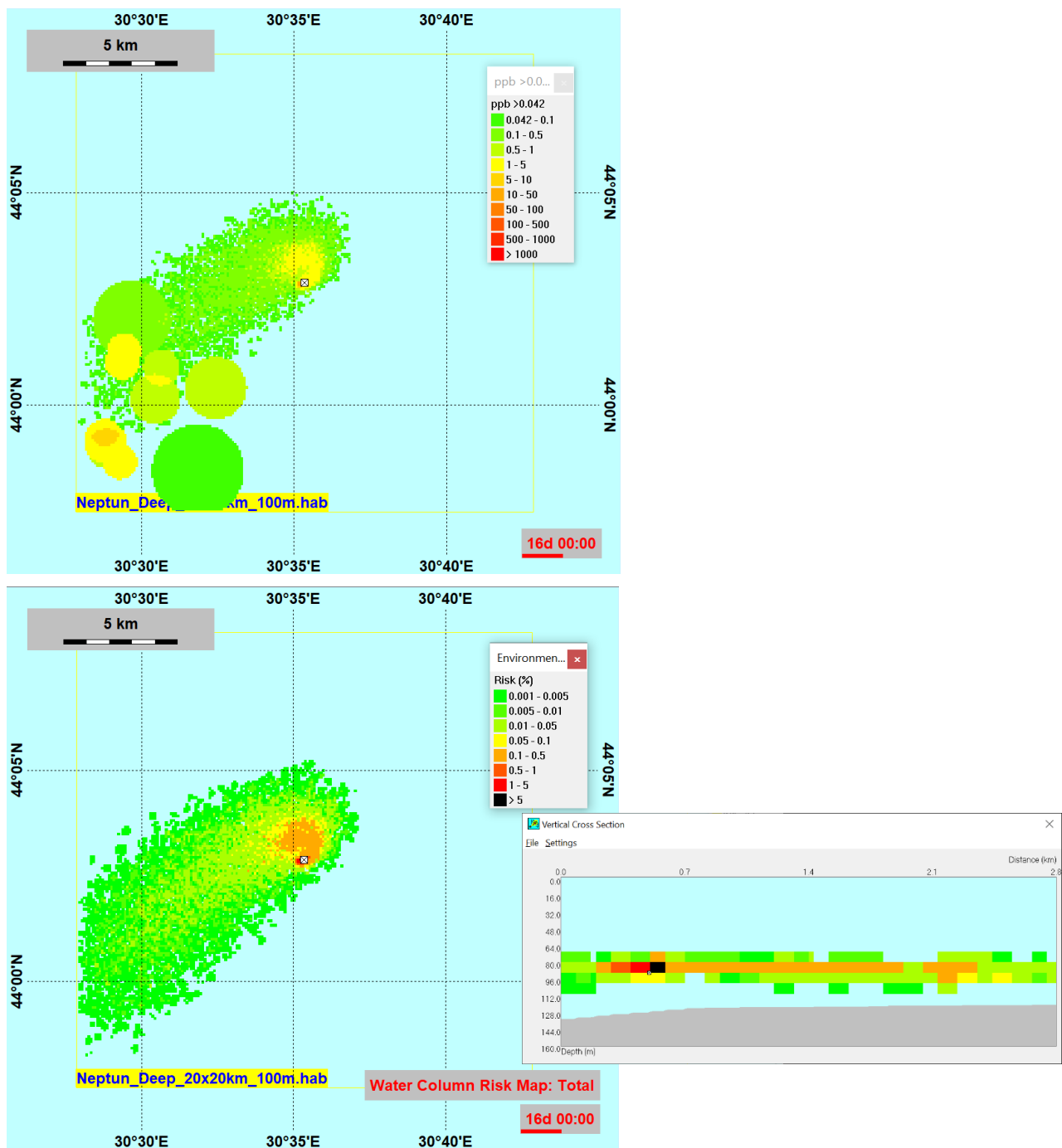


Figura F- 6 48 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.4.2 Cazul 11F: sezon cald, salinitate scăzută PW, Septembrie

EIF maxim rezultat este calculat cu 1 cu un timp mediu EIF de 0,16*. Evoluția timpului și diagrama circulara pentru contribuția la EIF maximă a componentelor chimice individuale sunt prezentate mai jos.

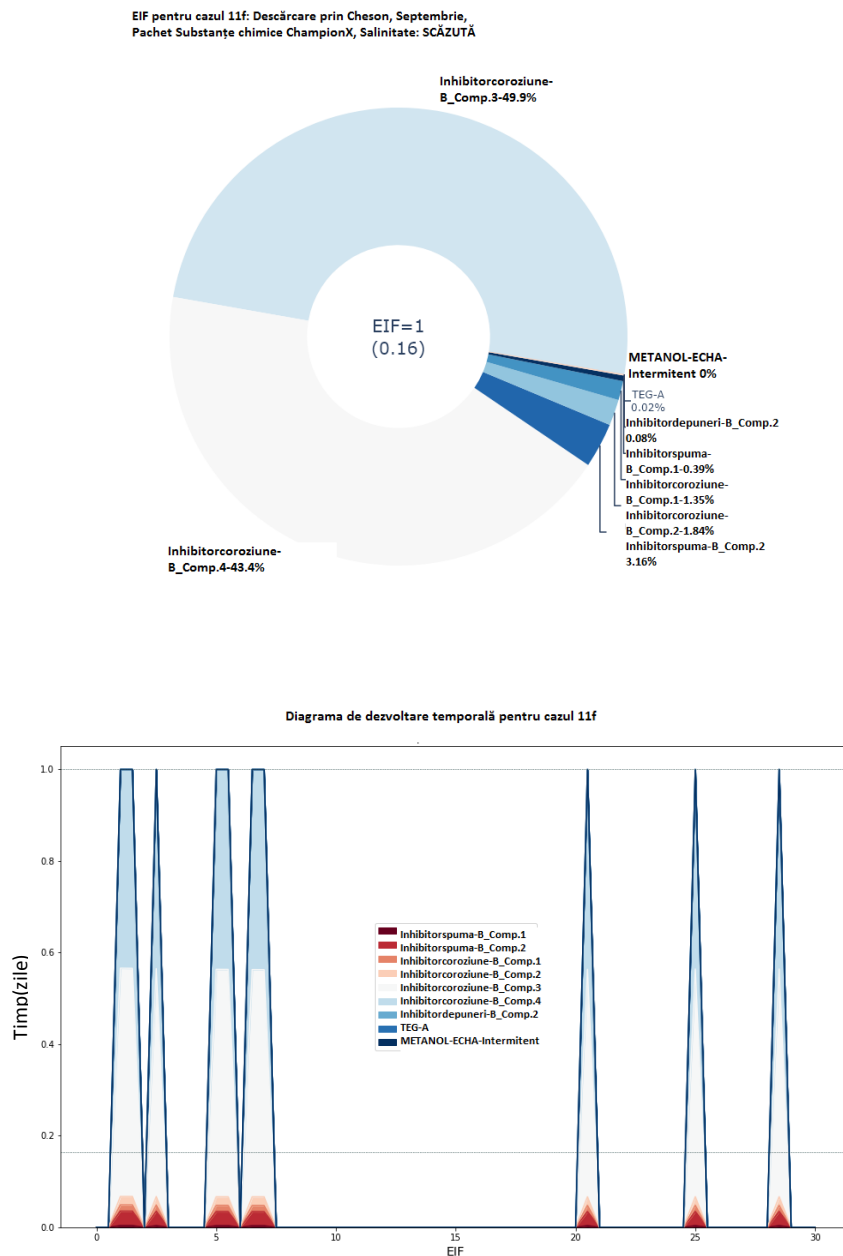


Figura F- 6 49 Diagrama circulară EIF și evoluția timpului.

**Media în timp a EIF nu are cu adevărat sens în acest caz, deoarece există o descărcare intermitentă în plus față de PW.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

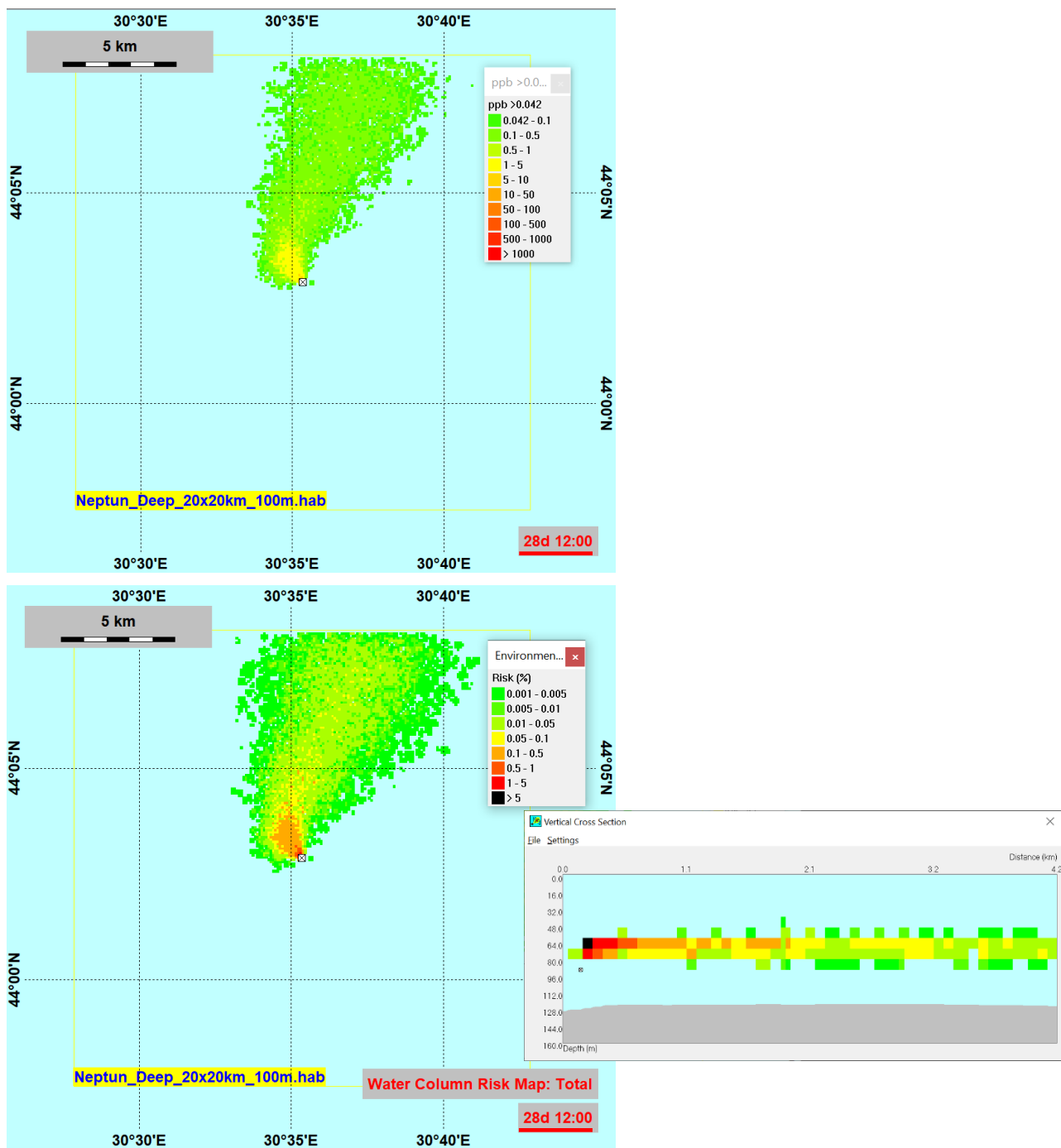


Figura F- 6 50 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la momentul EIF maxim.

F.2.4.3 Cazul 11G: sezon rece, salinitate mare PW, Aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în capturile de mai jos:

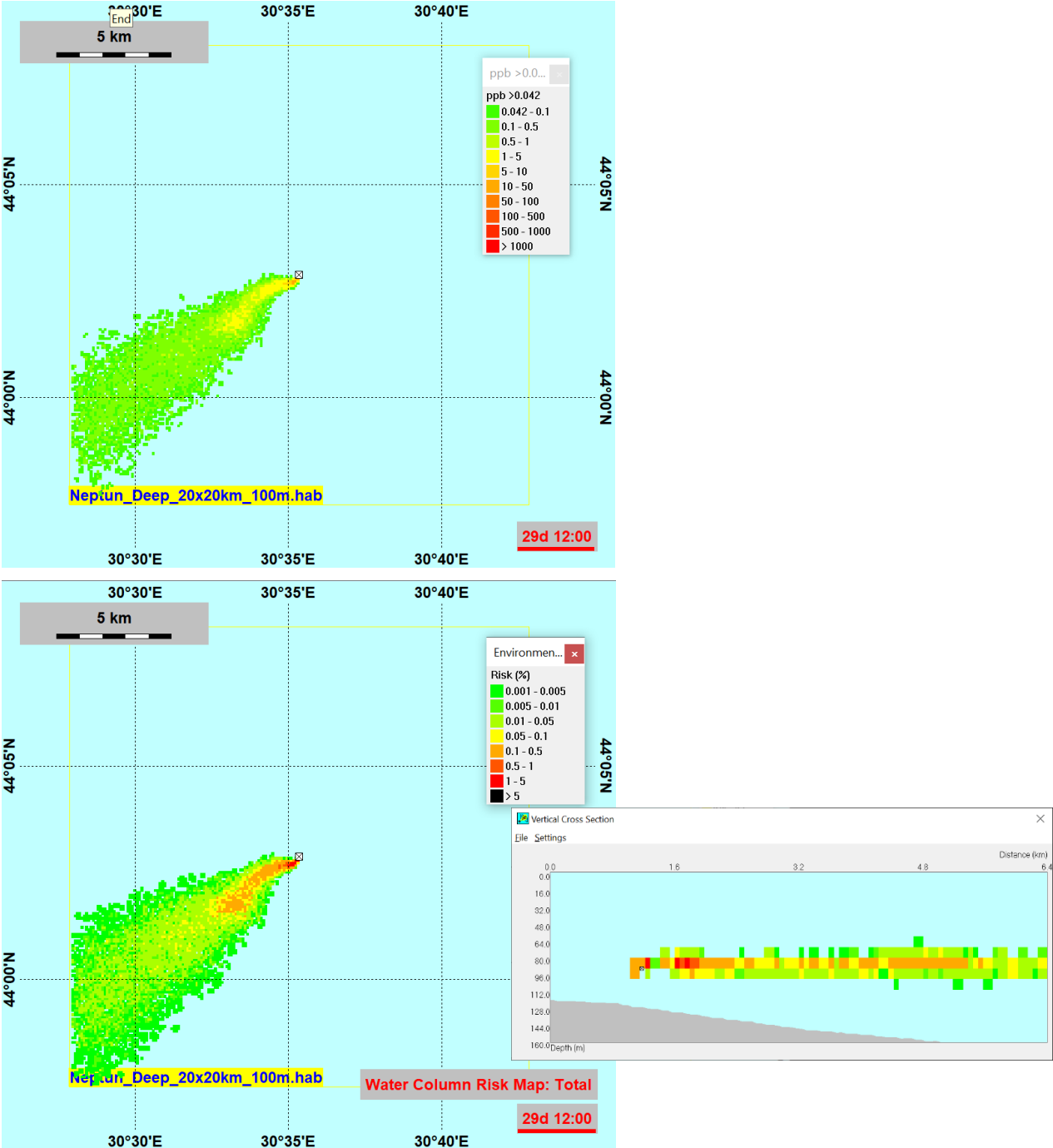


Figura F- 6 51 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.2.4.4 Cazul 11H: sezon rece, salinitate scăzută PW, Aprilie

EIF maxim rezultat este calculat cu 0.

Concentrațiile maxime ale coloanei de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării sunt prezentate în instantaneele de mai jos:

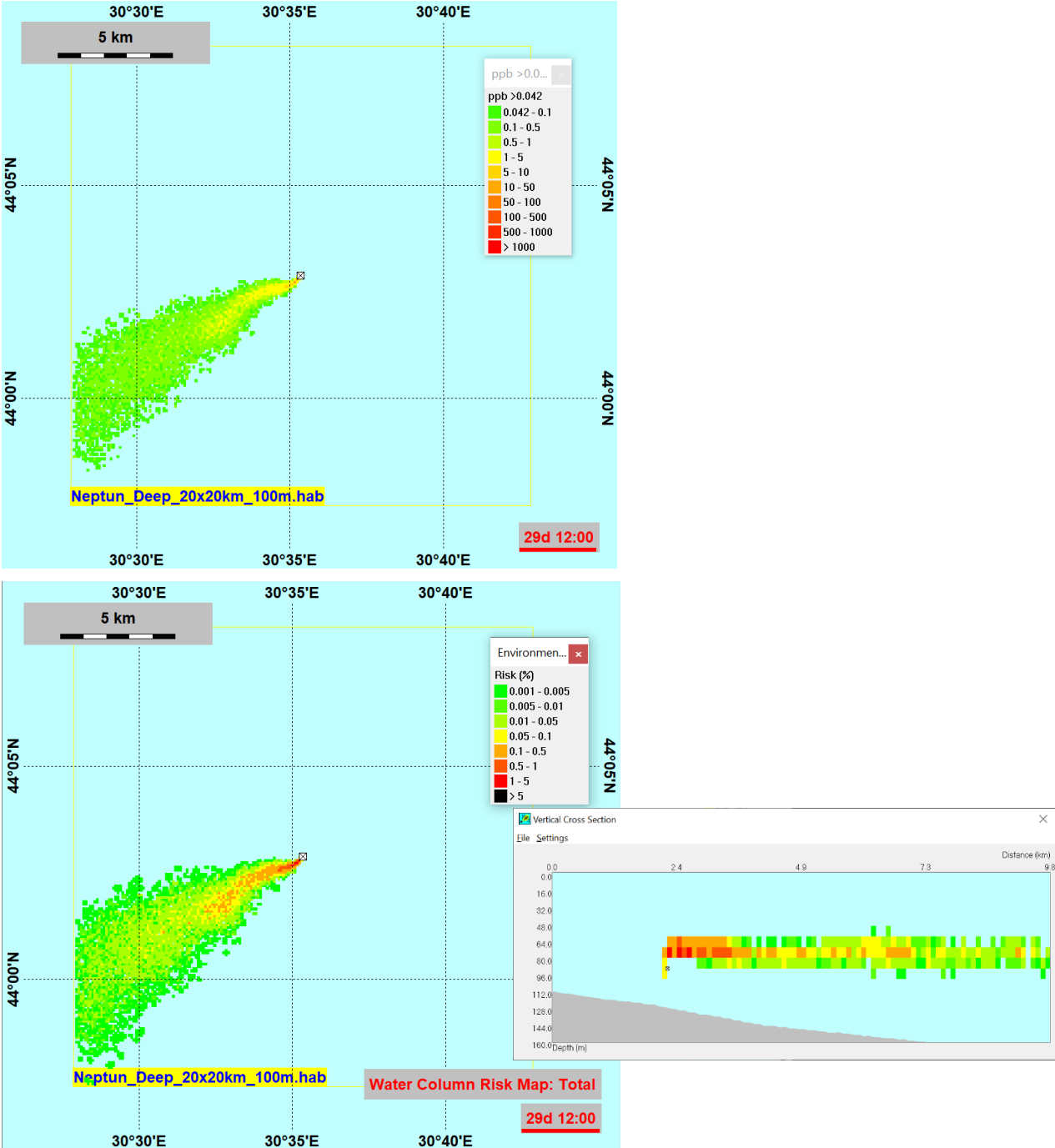


Figura F- 6 52 Concentrațiile în coloana de apă și riscul de mediu rezultat la sfârșitul simulării.

F.3 Interpretare și concluzii

SINTEF a efectuat simulări DREAM pentru o gamă de mai multe de 60 de scenarii diferite pentru descărcări de PW la dezvoltarea Neptun Deep. Scenariile au fost utilizate pentru a utiliza abordarea OSPAR bazată pe risc pentru evacuările de PW și au inclus:

1. Scenarii pentru evaluarea adâncimii și diametrului optim de descărcare a chesonului Neptun pentru a ajunge la comportamentul preferat de descărcare al debitului în coloanele de apă și riscul minim de mediu exprimat prin EIF. Aceste scenarii au dus la un proiect de descărcare cu o ieșire din cheson la 90 m adâncime și un diametru de 0,5 m, vezi Capitolul 4.1 .
2. Scenarii pentru a compara cele două pachete chimice propuse de la ChampionX și Schlumberger pentru inhibitor de coroziune, inhibitor de calcar și inhibitor de spumă. Scenariile au arătat o performanță de mediu mai bună a pachetului ChampionX, vezi capitolul 5.1 .
3. Scenarii comparative a evacuărilor în cheson cu evacuările printr-o conductă, care au rezultat în favoarea chesonului, vezi Capitolul 5.5 .
4. Scenarii de diluare a PW în descărcare care au avut rezultate nefavorabile în comparație cu descărcarea directă cu diluare numai prin apă de răcire.

În plus, scenariile au inclus comparația dintre lunile mai reci și mai calde, precum și PW cu salinitate ridicată și scăzută și scenarii care au luat în considerare evacuările intermitente din scenariile de repornire a sondei.

Cel mai recent set de simulări se bazează pe concentrațiile cele mai realiste și așteptate pentru substanțele chimice de producție și sunt raportate în Anexa F, rezultatele EIF sunt rezumate în imaginea de mai jos, arătând rezultatele EIF pentru lunile mai calde (reprezentate până în septembrie) în albastru și EIF rezultatele pentru lunile mai reci (reprezentate de aprilie) în portocaliu. Mărimea punctelor este proporțională cu EIF calculat.

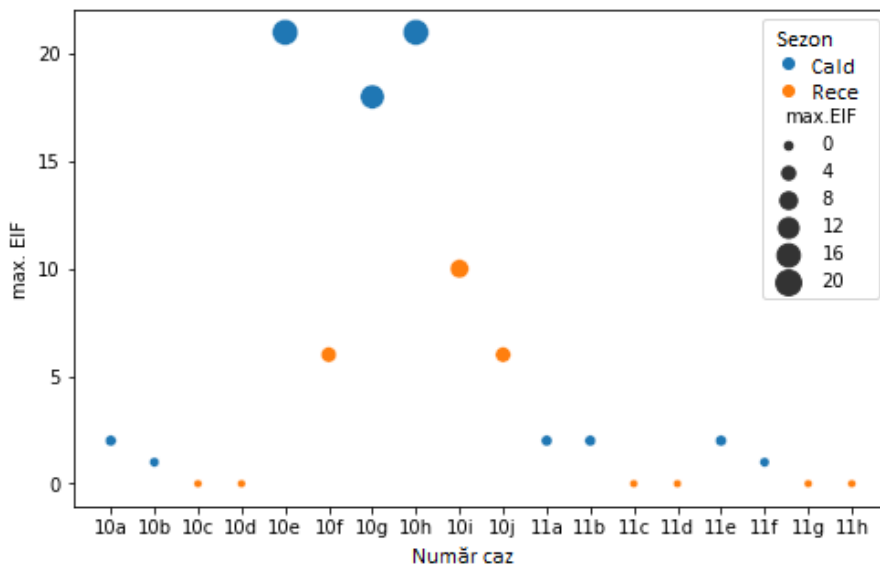


Figura F- 6 53 Rezumatul ultimelor rezultate raportate în acest capitol.

Rezultatele arată că EIF sunt relativ scăzute, cu EIF maxim de 21 pentru concentrațiile maxime de descărcare în cazurile 10f, 10g și 10h, a se vedea capitolul E.1 pentru comparație cu alte domenii/studii. Scenariile confirmă proprietățile favorabile ale pachetului chimic ChampionX. Rezultatele EIF se bazează pe datele de toxicitate HOCNF, iar PNECS utilizate sunt derivate din valorile LC50 și un factor de siguranță de 1000.

Descărcările intermitente de MEOH la ratele studiate nu influențează riscul de mediu și EIF. MEOH este considerat PLONOR și este inclus în evaluarea riscului de mediu numai atunci când nu este evacuat intermitent sau în volume foarte mari.

În concluzie, componentele chimice din inhibitorul de coroziune ar putea prezenta un risc de mediu pentru un volum mic de apă în jurul descărcării atunci când sunt descărcate în lunile mai calde. Acesta se bazează pe un PNECS conservator, bazat pe valorile LC50 și un factor de siguranță de 1000. La cele mai mari doze studiate, EIF sunt încă în jur de 20, adică niciun risc de mediu peste aproximativ 100 m de la punctul de descărcare pentru toate cazurile studiate.

