

# Cuprins

<b>Motivație</b>	<b>2</b>
<b>Introducere</b>	<b>3</b>
<b>1 Descrierea aplicației AudIT</b>	<b>6</b>
1.1 Problema adresată . . . . .	6
1.2 Soluția propusă . . . . .	7
1.3 Funcționalitățile aplicației . . . . .	7
1.3.1 Autentificarea pe platformă . . . . .	7
1.3.2 Verificarea acțiunilor utilizatorilor . . . . .	9
1.3.3 Pagina de start . . . . .	9
1.3.4 Gestionarea misinilor de audit public . . . . .	10
1.3.5 Pagina rezumat misiune de audit . . . . .	11
1.3.6 Prelucarea pașilor unei misiuni de audit . . . . .	13
1.3.7 Stabilirea obiectivelor de auditat . . . . .	14
1.3.8 Vizualizarea și accesarea ricurilor din misiuni anterioare . . . . .	16
1.3.9 Identificarea și evaluarea riscurilor . . . . .	16
1.3.10 Vizualizarea obiectivelor . . . . .	17
1.3.11 Pagina detalii acțiune . . . . .	17
1.3.12 Salvarea documentelor necesare pe platforma . . . . .	19
1.3.13 Accesarea documentelor necesare pe platforma . . . . .	19
1.3.14 Completarea documentelor tip sablon . . . . .	20
1.3.15 Bara de navigare . . . . .	20
1.3.16 Gestionarea accesului la resurse partajate . . . . .	22
1.3.17 Gestionarea activităților desfășurate . . . . .	22
1.3.18 Profilul personal . . . . .	23
1.3.19 Sistemul de notificări . . . . .	23

1.4	Solutii similare . . . . .	23
<b>2</b>	<b>Arhitectura platformei</b>	<b>27</b>
2.1	Arhitectura generala . . . . .	27
2.2	Arhitectura serverului . . . . .	29
2.3	Arhitectura interfatei grafice . . . . .	37
2.4	Stocarea datelor . . . . .	40
2.5	Aspecte de securitate . . . . .	43
<b>3</b>	<b>Scenarii de utilizare</b>	<b>47</b>
3.1	Gestionarea misiunilor de audit . . . . .	47
3.2	Gestionarea obiectivelor si a actiunilor . . . . .	49
3.3	Gestionarea recomandarilor . . . . .	53
3.4	Gestionarea documentelor . . . . .	56
3.5	Sistemul de export . . . . .	59
	<b>Concluzii</b>	<b>63</b>
3.6	Concluzii asupra solutiei propuse . . . . .	63

# Motivație

În contextul actual al digitalizării foarte rapide a instituțiilor statului, vine de la sine nevoia dezvoltării unei soluții accesibile tuturor auditorilor publici din România, o soluție eficientă din punct de vedere al utilizării acesteia în sectorul public, transparentă și în conformitate cu standardele legislative prezente la momentul actual în România.

Soluția propusă presupune o platformă web, accesibilă public, în care atât auditorul public, cât și persoanele reprezentante ale instituțiilor auditate vor avea acces la funcționalitățile oferite de aplicație, adică, ei vor putea să își ușureze semnificativ munca depusă, crescând astfel randamentul activităților desfășurate.

De asemenea, inspirația și un ajutor deosebit în dezvoltarea acestei soluții a venit din partea tatălui meu, auditor public în cadrul Consiliului Județean Vrancea, care mi-a oferit explicații amănunțite și detaliate în ceea ce privește totalitatea procedurilor și reglementărilor legislative din cadrul unei misiuni de audit public.

# Introducere

Privind în retrospectivă avansul tehnologiei și impactul pe care aceasta îl are asupra noastră în viața de zi cu zi, adaptarea la această nouă realitate nu mai este o opțiune, ci o necesitate.

Având acest lucru în vedere, este nevoie acum, mai mult ca niciodată, de introducerea și implementarea a noi soluții tehnologice în cât mai multe domenii și sectoare posibile. Domeniul administrației publice din România este locul perfect pentru îmbrățișarea acestor schimbări, sperând astfel la îmbunătățirea eficienței atribuțiilor angajaților.

În acest cadru, soluțiile ce vor fi detaliate în documentul ce urmează, constituie un instrument esențial în arsenalul tehnologic necesar, cum este precizat și mai sus, pentru a răspunde provocărilor contemporane.

De asemenea, integrarea acestei soluții cu alte sisteme informatice deja prezente și folosite la momentul actual, va permite o comunicare eficientă între diferite agenții și departamente, eliminând astfel din limitările și erorile umane ce sunt prezente.

## Descrierea sumară a soluției

Proiectul propus are în vedere dezvoltarea unei platforme web, ce oferă diferite funcționalități auditorilor publici cât și angajaților departamentelor auditate. Aceștia se vor folosi de platformă pentru a accesa în timp real rezultate atât ale misiunilor de audit care se desfășoară în prezent, cât și ale celor ce au fost efectuate în trecut, resurse care constau în documente și rapoarte oficiale, încărcarea și accesarea dovezilor care demonstrează implementarea recomandărilor oferite de auditor, cât și un sistem de notificări în timp real, ce permite utilizatorilor să fie la curent cu cele mai noi informații prezente pe platformă.

De asemenea, utilizatorii se vor folosi și de un sistem de exportare a datelor prezente pe site, atât în formate de fișiere .XLS, .CSV sau .DOCS, cât și autocompletarea unor documente oficiale aflate în procedura de audit public de tip șablon cu datele și informațiile pe care auditorul le-a introdus în aplicație.

# Metodologia folosită

Metodologia de lucru la acest proiect presupune documentarea și analiza procedurilor legislative și a pașilor în desfășurarea unei misiuni de audit public, identificarea problemelor sau a riscurilor ce pot apărea și găsirea soluțiilor în materie de funcționalități prezente în aplicație pentru a le rezolva pe acestea. Dezvoltarea aplicației constă în utilizarea tehnologiei .NET Core: C# ASP.NET Core Web API pentru serviciile server-side, ASP.NET Core Blazor pentru serviciile client-side, MySQL pentru stocarea persistentă a datelor respectiv platforma cloud AWS pentru diferite soluții de stocare, S3 Bucket, cât și servicii de trimitere Email.

## Contribuții

Cum a fost discutat și în secțiunile anterioare, principalele contribuții pe care le aduce acest proiect asupra procedurii de audit public în România sunt de natură organizatorică, în care utilizatorii, atât auditori cât și reprezentanți ai instituțiilor publice vor putea să se folosească de platformă pentru a executa anumite sarcini ce se dovedesc repetitive.

Principalele contribuții aduse de către această soluție sunt:

- organizarea misiunilor de audit efectuate, astfel promovând o transparență mărită asupra datelor cât și o eficiență de lucru sporită;
- facilitarea accesului la resurse partajate între diferitele persoane care participă la misiunea de audit;
- sistematizarea și organizarea obiectivelor ce aparțin misiunilor de audit în desfășurare;
- accesarea unui istoric al misiunilor de audit, astfel auditorul având posibilitatea de a consulta și compara parametrii acestora;
- stocarea pe platformă a documentelor necesare desfășurării unei misiuni de audit;
- autocompletarea cu date specificate pe platformă a unor documente oficiale de tip șablon;
- salvarea datelor de pe platformă în diferite formate cum ar fi : CSV, XLS sau DOCX;

- sistem de notificări care permite reprezentanților instituțiilor să consulte statusul actual al misiunii de audit și să încarce dovezi referitoare la implementarea recomandărilor;
- organizarea unei misiuni de audit conform pașilor ce sunt descriși în legislația actuală.

Lucrarea își propune să ofere în primul capitol o descriere amplă asupra soluției recomandate, discutând problema adresată și explicații asupra punctelor cheie ale soluției, urmată de o prezentare în detaliu referitor la principalele funcționalități pe care platforma AudIT le oferă.

În capitolul secund, sunt prezentate aspecte ce țin de arhitectura soluției, discutând astfel despre structura *server-ului*, a interfeței grafice, modul de stocare ales cât și de securitatea platformei. De asemenea, sunt discutate și deciziile care au stat la baza alegerilor făcute în materie de tehnologii alese cât și de practici comune în dezvoltarea aplicațiilor web.

Ultimul capitol prezintă câteva scenarii de utilizare, astfel încât posibili utilizatori ai acestei platforme să beneficieze de un scurt 'ghid' complet de utilizare al aplicației.

# Capitolul 1

## Descrierea aplicației AudIT

Adaptarea la noile paradigme tehnologice ne impune tuturor o provocare, mai mult sau mai puțin dificilă, instituțiile publice ale statului confruntându-se zilnic cu această problemă, este nevoie cât mai repede de o soluție eficientă care va rezolva aceasta problemă.

Prima secțiune a acestei lucrări urmărește să exploreze în detaliu cum platforma AudIT se aliniază și contribuie la acțiunea de transformare și adaptare digitală în sectorul public, analizând componentele cheie ale aplicației în raport cu problemele pe care acestea încearcă să le rezolve.

### 1.1 Problema adresată

Digitalizarea, potrivit definiției este procesul de transformare a informațiilor dintr-un format analogic, hârtii, într-un format digital, biți. De fapt, acest procedeu constituie o adevărată nouă paradigmă în materie de algoritmi administrativi, sensul de derulare al întregului sistem și metodele utilizate de către factorul uman în dezvoltarea soluțiilor.

În decursul discuțiilor cu tatăl meu, auditor public, au fost descoperite numeroase puncte nevralgice în metodele și soluțiile folosite de auditorii publici din România pentru a duce la capăt anumite întrebuințări de serviciu. Acestea pot părea nesemnificative pe moment, dar observând fenomenul la scară largă, de exemplu, pe întreg parcursul unei misiuni de audit public, care poate dura până la câteva luni, constatăm faptul că întreg procesul și eficiența auditorului sunt major încetinite de aceste imperfecțiuni.

Una dintre cele mai mari probleme prezente în procesul de audit public, și cel mai probabil în majoritatea instituțiilor publice din țară, este nevoia de a folosi și a administra inventarul a multor documente oficiale, pierzând astfel mult timp în identificarea

documentului corespunzător acțiunii sau activității pe care auditorul vrea să o efectueze, ulterior pierzând și mai mult timp în completarea și în comunicarea și transmiterea acestui act către reprezentantul agenției sau departamentului auditat. De acest lucru este strâns legată și problema comunicării între părțile care participă la misiunea de audit public, aceasta realizându-se în majoritatea cazurilor prin intermediul poștei iar uneori dacă distanța permite chiar prin intermediul unor 'curieri umani'.

Având în vedere aceste *vulnerabilități* din sistemul public de audit, platforma web AudIT a fost concepută pentru a răspunde nevoii de adaptare și transformare digitală, încercând în același timp să îmbunătățească protocoalele și procesele interne, astfel permițând factorului uman să își îndeplinească sarcinile într-un mod mult mai ușor și rapid.

## 1.2 Soluția propusă

Platforma Web AudIT este concepută ca o soluție inovatoare asupra provocărilor datorate digitalizării în instituțiile publice, oferind un set de instrumente și funcționalități care fac mult mai accesibilă și fluentă munca auditorului public cât și cea a reprezentanților instituțiilor auditate.

Aplicația are ca și scop principal creșterea eficienței în procesul de audit public, prin implementarea diferitelor funcționalități care vor îmbunătăți drastic accesul utilizatorilor la informații și documente relevante, vor crește nivelul eficienței, auditorii concentrându-se pe aspectele esențiale ale auditului, fără a-și consuma astfel timpul și energia pe numeroase sarcini care se pot dovedi repetitive, amănunțite și obositoare în final respectiv va facilita un mod de comunicare eficient între persoanele care iau parte la misiunea de audit.

## 1.3 Funcționalitățile aplicației

Subsecțiunile care vor urma o să prezinte în detaliu funcționalitățile de bază ale platformei, modul în care acestea au fost implementate, cât și dificultăți și provocări ulterioare în ceea ce privește facilitățile oferite de acestea.

### 1.3.1 Autentificarea pe platformă

Prima interacțiune a fiecărui utilizator cu platforma web o constituie pagina de autentificare, care asigură faptul că accesul la funcționalitățile aplicației este restricționat doar celor care dețin sau doresc să își creeze un cont pe această aplicație.



Procesul de creare a unui cont nou este conceput astfel încât să se ajusteze pe necesitățile de securitate de bază ale instituțiilor publice.

Presupunând faptul că fiecare angajat al unui departament dintr-o instituție a statului deține o adresă de email cu domeniul instituției de care aparține, tot ce trebuie să facă noul potențial utilizator este să se folosească de această adresă de email ca să își creeze un cont nou. Contul nou este creat cu drepturi limitate, acesta neavând acces la nici o resursă care aparține de instituția sa până în momentul când un reprezentant al instituției nu îi validează contul.

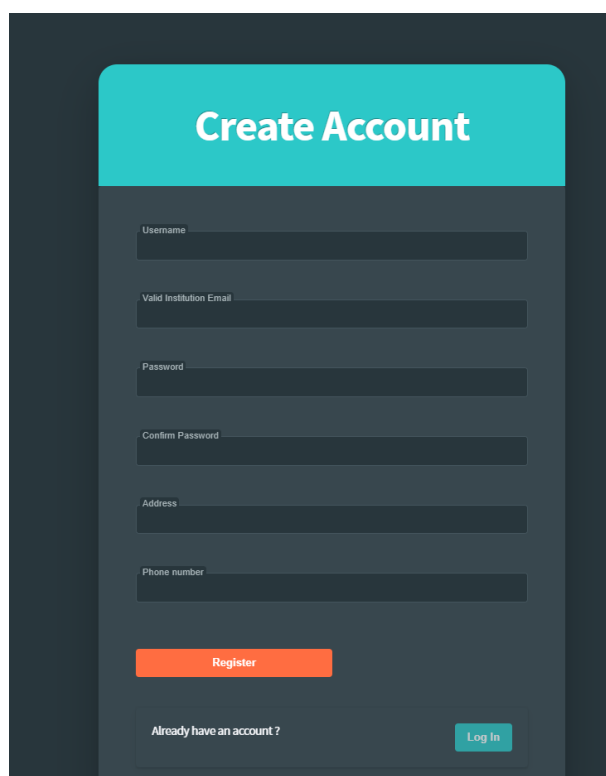
The image shows a 'Create Account' registration form on a dark background. The form has a teal header with the title 'Create Account'. Below the header, there are several input fields: 'Username', 'Valid Institution Email', 'Password', 'Confirm Password', 'Address', and 'Phone number'. At the bottom of the form is an orange 'Register' button. Below the button, there is a link 'Already have an account?' and a teal 'Log In' button.

Figura 1.1: Înregistrarea pe platformă

Această metodă de autentificare se bazează pe o configurare inițială a unor utilizatori cu drepturi elevate, reprezentanții departamentelor, cărora li se oferă capacitatea de a verifica noii utilizatori care se înregistrează pe platforma utilizând domeniul departamentului în cauză. Fiind pe o parte un mod în plus prin care se limitează accesul utilizatorilor la anumite resurse până când identitatea acestora este confirmată, este pe de altă parte un pas necesar care nu prezintă momentan un sistem de automatizare a verificării identității utilizatorilor, eliminând astfel nevoia unei configurări inițiale a platformei.

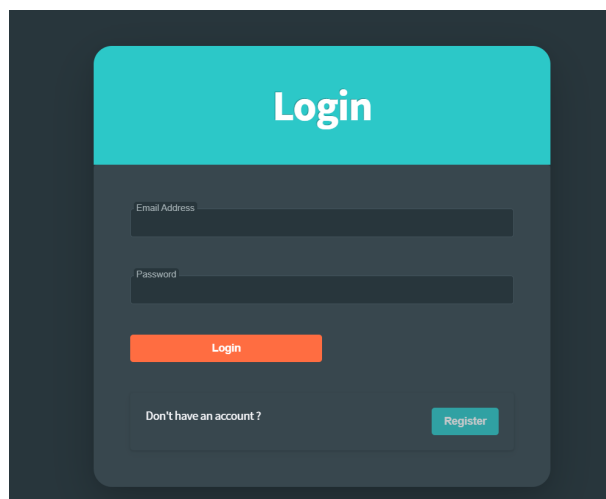


Figura 1.2: Autentificarea pe platformă

### 1.3.2 Verificarea acțiunilor utilizatorilor

În cadrul aplicației, accesul la fiecare entitate este protejat prin implementarea unor liste de acces care definesc permisiunile de scriere și de citire asupra respectivei entități. Acest lucru se asigură că inițial, fiecare utilizator are drept de scriere și de citire doar asupra resurselor create de acesta pe platformă, ulterior acesta având posibilitatea de a acorda sau a primi acces de scriere sau citire asupra altor resurse aflate pe platformă.

De asemenea, este implementat și un sistem de roluri care restricționează și acestea la rândul lor accesul la diferite funcționalități ale aplicației, spre exemplu, un utilizator cu rol de reprezentant al unei instituții nu va putea accesa paginile referitoare la crearea sau editarea unei misiuni de audit. În plus, pentru o conformitate și pentru o evidență sporită asupra acțiunilor utilizatorilor asupra resurselor de pe platformă este implementat un sistem de auditare al entităților, toate operațiile de creare, modificare și ștergere fiind salvate.

### 1.3.3 Pagina de start

Pagina de start este locul implicit unde un utilizator este redirecționat atunci când autentificarea sa pe aplicație este cu succes. Aceasta îi prezintă auditorului ultimele modificări la resursele la care are acces, o listă de notificări pe care acesta le-a primit din partea reprezentanților instituțiilor la care auditorul are misiuni de audit în desfășurare cât și diferite butoane de navigare către pagini cheie din aplicație, astfel oferind o interacțiune mai ușoară pe platforma AudIT.

### 1.3.4 Gestionarea misiunilor de audit public

În cadrul procesului de audit public, o gestionare eficientă a misiunilor, atât curente cât și din trecut, este esențială pentru o experiență cat mai naturală și intuitivă a utilizatorului pe platformă.

Crearea unei noi misiuni de audit este similară cu crearea unui nou proiect, auditorul specificând numele noii misiuni de audit, instituția respectiv departamentul asupra căruia se realizează noua misiune de audit.

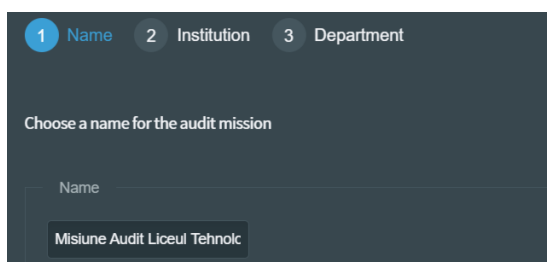
The screenshot shows the first step of a three-step process to create an audit mission. At the top, there are three numbered tabs: '1 Name' (active), '2 Institution', and '3 Department'. Below the tabs, the text 'Choose a name for the audit mission' is displayed. There is a text input field labeled 'Name' containing the text 'Misiune Audit Liceul Tehnologic'. A 'Previous' button is located at the bottom left.

Figura 1.3: Stabilirea numelui

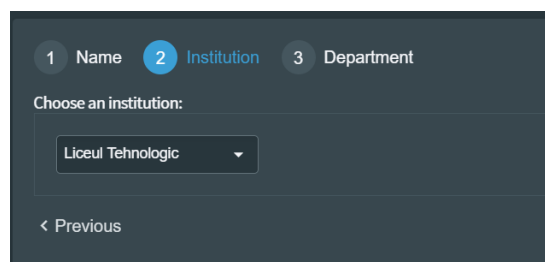
The screenshot shows the second step of the process. The '2 Institution' tab is now active. The text 'Choose an institution:' is displayed above a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing 'Liceul Tehnologic' as the selected option. A 'Previous' button is located at the bottom left.

Figura 1.4: Selectarea instituției

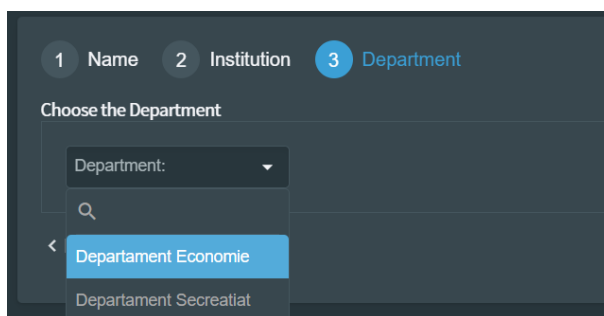
The screenshot shows the third step of the process. The '3 Department' tab is now active. The text 'Choose the Department' is displayed above a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing 'Departament Economie' as the selected option. A 'Previous' button is located at the bottom left.

Figura 1.5: Selectarea departamentului

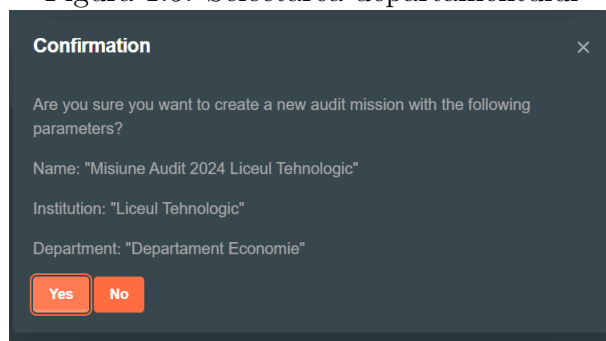
The screenshot shows a confirmation dialog box titled 'Confirmation'. It asks the user: 'Are you sure you want to create a new audit mission with the following parameters?'. Below the question, the parameters are listed: 'Name: "Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic"', 'Institution: "Liceul Tehnologic"', and 'Department: "Departament Economie"'. At the bottom, there are two buttons: 'Yes' and 'No'.

Figura 1.6: Confirmare creare misiune de audit

După crearea noii misiuni, auditorul este redirecționat către o pagină în care acesta poate vizualiza într-un tabel toate misiunile de audit la care acesta are acces, cele create de el, dar și cele la care i-a fost oferit accesul. Afișarea întărilor din tabel este una de

tip paginată cu un număr de șapte misiuni pe pagină, astfel încât atenția utilizatorului să fie concentrată doar pe aceste misiuni, în acest fel eliminând posibilitatea de a nu găsi informația pe care acesta o caută datorită unui număr prea mare de linii și informații.

NAME	DEPARTMENT NAME	STATUS	LAST MODIFIED	
Misiune de audit 1	Secretariat	Creata	6/4/2024 10:23:11 PM	<a href="#">More details</a>
Misiune de audit 2	Secretariat	Creata	6/4/2024 10:23:17 PM	<a href="#">More details</a>
Misiune de audit 3	Secretariat	Creata	6/4/2024 10:23:21 PM	<a href="#">More details</a>
Misiune Audit Interna	Depart1	Creata	6/4/2024 10:52:20 PM	<a href="#">More details</a>
Test Misiune	Depart1	Creata	6/6/2024 9:24:02 PM	<a href="#">More details</a>

Figura 1.7: Vizualizarea misiunilor de audit

De asemenea, informațiile afișate în acest tabel pot fi sortate alfabetic după numele misiunii de audit, după starea în care fiecare dintre acestea se află, după departamentul asupra căruia se desfășoară misiunea sau după data ultimei modificări a acesteia.

### 1.3.5 Pagina rezumat misiune de audit

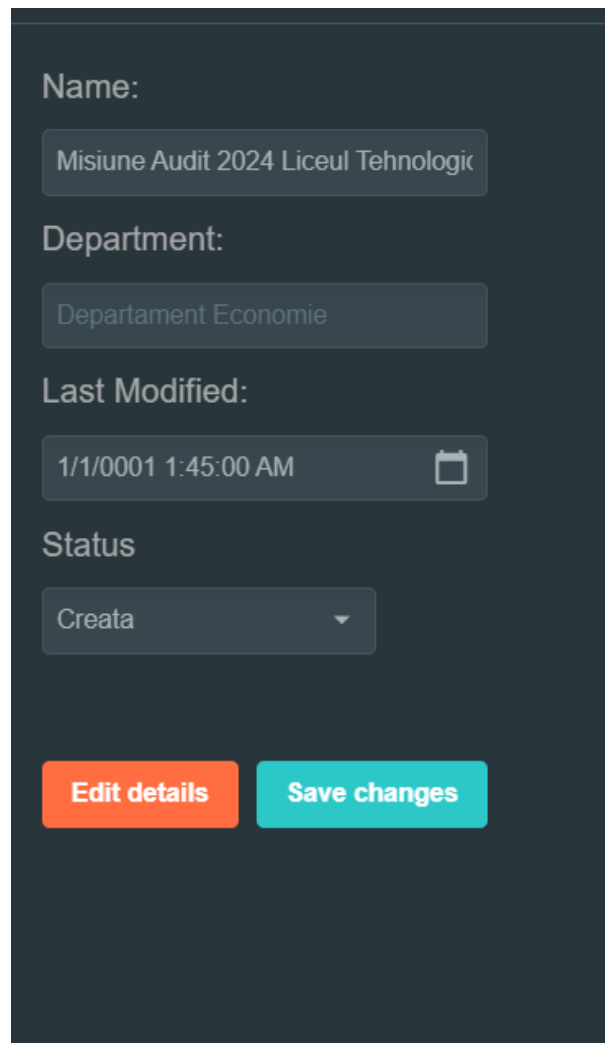
Pagina de rezumat a unei misiuni de audit are ca scop informarea auditorului asupra unei viziuni de ansamblu asupra misiunii de audit respective. Aceasta conține următoarele informații:

- în partea de sus a paginii, auditorului îi este prezentat sub forma unei secvențe de pași, statusul curent al misiunii, acesta fiind primul lucru pe care privirea utilizatorului îl vede;



Figura 1.8: Informații despre statusul misiunii de audit

- o scurtă descriere asupra parametrilor misiunii de audit, cum ar fi nume, data ultimei modificări, numele departamentului dar și statusul actual al misiunii. Utilizatorul are opțiunea de a edita acești parametri și a salva modificările aduse;



The image shows a dark-themed user interface for editing audit mission details. It contains the following elements:

- Name:** A text input field containing "Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic".
- Department:** A text input field containing "Departament Economie".
- Last Modified:** A date and time input field showing "1/1/0001 1:45:00 AM" with a calendar icon to its right.
- Status:** A dropdown menu currently showing "Creată".
- Buttons:** Two buttons at the bottom: an orange "Edit details" button and a teal "Save changes" button.

Figura 1.9: Informații sumare despre misiunea de audit

- în partea dreaptă a paginii sunt prezente patru chenare care prezintă cele mai recente modificări și actualizări în materie de : obiective, documente atașate misiunii, fișe de identificare a problemei cât și activități recente asociate misiunii de audit. Utilizatorul are posibilitatea de a naviga apăsând pe numele intrării din lista către pagina dedicată acesteia, sau la apăsarea butonului de 'See more' să fie redirecționat către pagina dedicată tuturor entităților de acel fel;
- în partea dreaptă jos, auditorul are posibilitatea de a selecta misiunea de audit ca fiind misiunea curentă, astfel orice acțiune pe care acesta o sa o facă pe platformă o să ia ca opțiune preselectată misiunea aleasă de acesta.

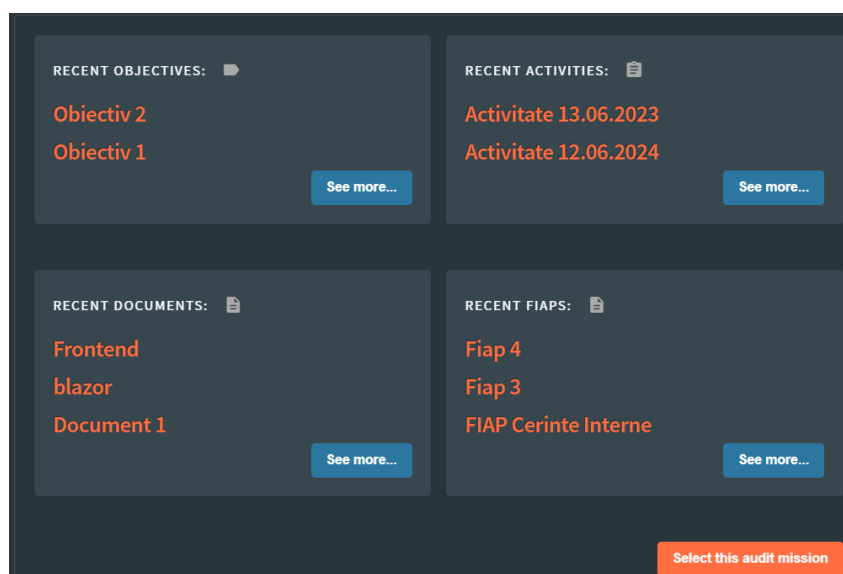


Figura 1.10: Informații sumare despre modificările recente

### 1.3.6 Prelucarea pașilor unei misiuni de audit

Pentru o reproducere cât mai precisă și coerentă a stagiilor prin care o misiune de audit trece, platforma permite setarea unui status al fiecărei misiuni de audit, astfel auditorul având posibilitatea de a-și marca în detaliu progresul până la momentul curent asupra misiunii de audit. De asemenea, fiecare pas major dintr-o misiune de audit prezintă funcționalități specifice, care vor fi explicate sumar în această subsecțiune.

#### Pregătirea misiunii de audit

Pregătirea misiunii de audit este etapa inițială în care auditorul creează misiunea, consultă misiunile anterioare efectuate la același departament, se elaborează un plan de audit, se stabilesc obiectivele, acțiunile specifice fiecărui obiectiv respectiv riscurile specifice fiecărei acțiuni și se întocmesc o serie de documente oficiale, pentru a ține evidența activităților ulterioare pe care auditorul le va realiza în această misiune de audit.

#### Intervenția la fața locului

Intervenția la fața locului este o etapă importantă a procesului de audit public, etapă care implică de cele mai multe ori o deplasare în teren unde auditorul efectuează interviuri, realizează eșantioane, analizează riscurile și obiectivele stabilite la pasul anterior și încearcă să înțeleagă într-un mod cât mai corect și obiectiv activitățile desfășurate de departamentul respectiv. Acest pas constă în esență în crearea și completarea a multor

documente de tip șablon pe care auditorul le va folosi ulterior în pașii ce urmează pentru a întocmi un raport final.

## **Rezultatele Misiunii**

După finalizarea pasului anterior, auditorul acum dispune de întreg instrumentalul pentru a întocmi un raport final. Acesta este întocmit pe baza diferitelor întâlniri între auditor și reprezentantul instituției, în care se discută aspecte legate de constatările făcute în respectiva misiune de audit. Raportul final cuprinde constatările făcute, recomandări sub forma unor Fișe de Identificare și Analiză a Problemei respectiv cauze și consecințe ale problemelor detectate.

Acest raport este prezentat părților participante la misiune pentru a le informa asupra rezultatelor misiunii de audit și pentru a ajunge la o înțelegere asupra termenilor de remediere a problemelor pe care aceștia trebuie să le rezolve.

## **Urmărirea recomandărilor**

Urmărirea recomandărilor este pasul final dintr-o misiune de audit în care sunt monitorizate recomandările oferite de către auditor și respectarea termenilor limită de implementare a acestora. Reprezentanții instituțiilor trebuie să ia la cunoștință aceste recomandări și să gasească, ajutați de Fișa de Identificare și Analiză a Problemei corespunzătoare fiecărei recomandări, soluții pentru fiecare chestiune în parte respectând totodată și termenul limită impus de aceasta.

### **1.3.7 Stabilirea obiectivelor de auditat**

Stabilirea obiectivelor de auditat are loc în faza inițială a pasului pregătirii misiunii de audit, pas în care auditorul stabilește obiectivele principale care vor fi auditate în cele ce urmează. Fiecare obiectiv este compus din mai multe acțiuni specifice iar acestea conțin la rândul lor o serie de riscuri identificate. Aceste riscuri identificate de către auditor sunt ierarhizate pe baza unei formule de calcul care ia în considerare probabilitatea acțiunii de a se întâmpla, impactul pe care aceasta îl va avea și riscul final rezultat al înmulțirii celor două.

Platforma web AudIT oferă aceste funcționalități utilizatorului, astfel încât acesta să respecte în detaliu toți pașii legislativi ai procedurii de audit public. Auditorul poate

forma obiective noi si sa le ataseze la misiunea de audit corespunzatoare.

The screenshot shows a dark-themed web interface for creating a new objective. At the top, there are four steps: 1. Name and Audit Mission (active), 2. Add Objective Actions (optional), 3. Attach Documents (optional), and 4. Summary and confirm. Below the steps, there is a text input field for 'Choose a name for new objective:' with the value 'Obiectiv Nou 2024'. Below that is a dropdown menu for 'Select Audit Mission:' with a search bar and a list of options: 'Misiune de audit 1', 'Misiune de audit 2', 'Misiune de audit 3', 'Misiune Audit Interna', and 'Test Misiune'. At the bottom, there are navigation buttons: '< <', '1', '2', '> >|', and a 'Next >' button.

Figura 1.11: Primul pas in crearea unui nou obiectiv

De asemenea, acesta are posibilitatea de a atasa direct din meniul de creare al unui obiectiv, actiuni specifice obiectului respectiv, precum si documente necesare sau ajutatoare actiunii, astfel usurand semnificativ procesul de inventariere prezent la acest pas. Tot acest proces de creare a unui nou obiectiv este impartit pe mai multi pasi, astfel incat interactiunea utilizatorului cu aplicatia respectiv cu interfata grafica a acesteia sa fie una cat mai naturala si intuitiva.

The screenshot shows the second step in creating a new objective: 'Add Objective Actions (optional)'. The interface is dark-themed. At the top, there are four steps: 1. Name and Audit Mission, 2. Add Objective Actions (optional) (active), 3. Attach Documents (optional), and 4. Summary and confirm. Below the steps, there is a text input field for 'Objective Action Name:' with the value 'Contabilitatea imobilizărilor și investițiilor'. Below that are two sections: 'Internal Expected Controls:' and 'Internal Existing Controls:'. Each section has a list of controls: 'asigurarea preg profes a personalului' and 'existenta unui sist de comunicare la nivelul unitatii'. Below these sections is a toggle switch for 'Selected in auditing:' which is currently turned on. At the bottom left, there are 'Save' and 'Cancel' buttons. At the bottom right, there are '< Previous' and 'Next >' buttons. On the right side of the screen, there is a section titled 'Added Objective Actions:' which contains two items: 'Registru-jurnal' and 'Registru Inventar', each with a 'Remove' button.

Figura 1.12: Atasarea actiunilor specifice unui obiectiv



### 1.3.8 Vizualizarea si accesarea ricurilor din misiuni anterioare

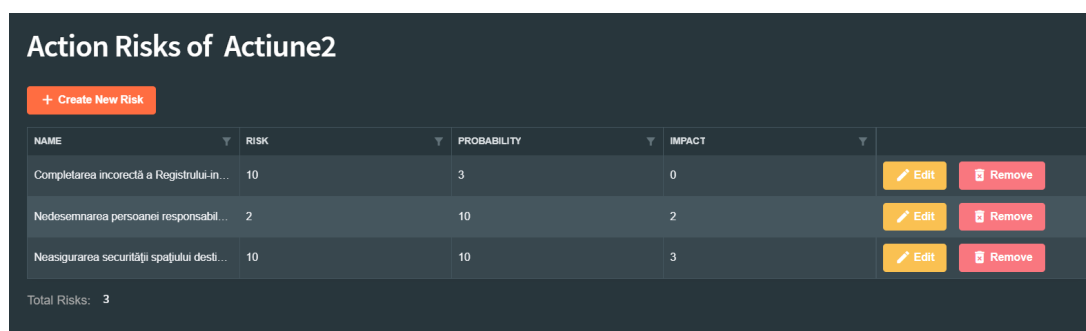
Stabilirea obiectivelor de auditat, fiind un pas relativ important in procesul de audit public, o identificare cat mai precisa si corecta a riscurilor actiunilor acestora este cruciala pentru o buna desfasurare dar si pentru rezultate optime ale misiunii de audit.

Aplicatia ofera auditorului acces la un istoric de misiuni de audit public, in care acesta poate filtra doar misiunile de audit asupra departamentului la care se desfasoara si misiunea de audit curenta, astfel avand posibilitatea de analiza a riscurilor ce deja au fost descoperite, ajutandu-l astfel pe acesta sa stabileasca noi riscuri relevante, corecte si in conformitate cu situatia actuala.

### 1.3.9 Identificarea si evaluarea riscurilor

Platforma AudIT pune la dispozitia utilizatorului un mecanism de stabilire a riscurilor, acestia avand posibilitatea de a atasa noi riscuri identificate la o actiune, de a edita valorile riscurilor deja prezente sau de a sterge un risc din tabel in cazul in care acesta nu mai este conform sau o greseala in definirea acestuia a fost depistata.

Aceasta functionalitate este implementata prin intermediul unui tabel paginat, fiecare linie afisand informatii relevante despre risc, cum ar fi probabilitatea, impactul, scorul final (riscul propriu zis) dar si o scurta descriere a acestuia.



The screenshot displays a web interface titled "Action Risks of Actiune2". At the top left, there is an orange button labeled "+ Create New Risk". Below this is a table with the following columns: NAME, RISK, PROBABILITY, IMPACT, and two action buttons (Edit and Remove). The table contains three rows of data. At the bottom left of the table, it says "Total Risks: 3".

NAME	RISK	PROBABILITY	IMPACT	
Completarea incorectă a Registrului-in...	10	3	0	Edit Remove
Nedeseinarea persoanei responsabil...	2	10	2	Edit Remove
Neasigurarea securității spațiului desti...	10	10	3	Edit Remove

Total Risks: 3

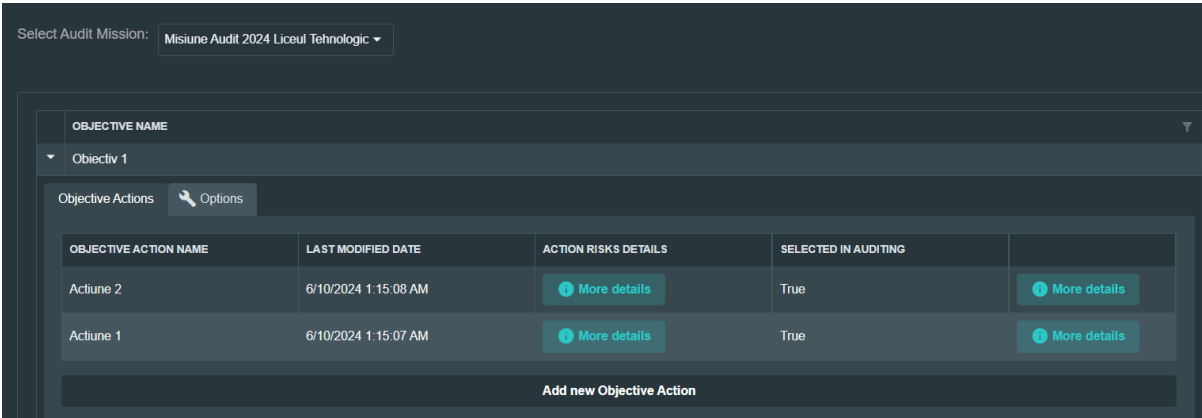
Figura 1.13: Informatii sumare despre riscurile

De asemenea, in partea de jos a tabelului este afisat si numarul total de riscuri atasate actiunii respective, cat si scorul total al tuturor riscurilor, scor care il va ajuta ulterior pe auditor in stabilirea selectarii sau nu a obiectivul in auditare.

### 1.3.10 Vizualizarea obiectivelor

Ulterior crearii unui nou obiectiv al misiunii de audit, utilizatorul este redirectionat catre o pagina in care acesta poate viziona prin intermediul unui tabel toate obiectivele deja stabilite pentru misiunea respectiva de audit intr-un format cat mai intuitiv, usor de folosit si inteles .

Auditorul poate vizualiza toate actiunile specifice obiectivului pe care il analizeaza, avand in plus si informatii asupra numelui, data ultimei modificari/accesari a acesteia, daca este selectat sau nu in procesul de auditare sau optiunea de a inspecta toate riscurile identificate pana la momentul curent, prin apasarea butonului 'More details' din dreptul coloanei 'Action Risks Details'.



Select Audit Mission: Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic				
OBJECTIVE NAME				
▼ Obiectiv 1				
Objective Actions Options				
OBJECTIVE ACTION NAME	LAST MODIFIED DATE	ACTION RISKS DETAILS	SELECTED IN AUDITING	
Actiune 2	6/10/2024 1:15:08 AM	More details	True	More details
Actiune 1	6/10/2024 1:15:07 AM	More details	True	More details
Add new Objective Action				

Figura 1.14: Informatii despre obiectivele misiunii de audit

De asemenea, utilizatorul poate naviga prin apasarea butonului 'More details' din dreptul ultimei coloane catre pagina dedicata detaliilor actiunii, in care acesta poate gasi mai multe amanunte referitoare la actiunea selectata.

### 1.3.11 Pagina detalii actiune

Pagina ofera auditorului o imagine de ansamblu asupra actiunii selectate, astfel acesta poate accesa si vizualiza detalii despre actiune cum ar fi:

- un scurt rezumat al acesteia care contine numele, daca este sau nu selectata in procesul de audit, o lista de Controale Interne Asteptate respectiv o lista de Controale

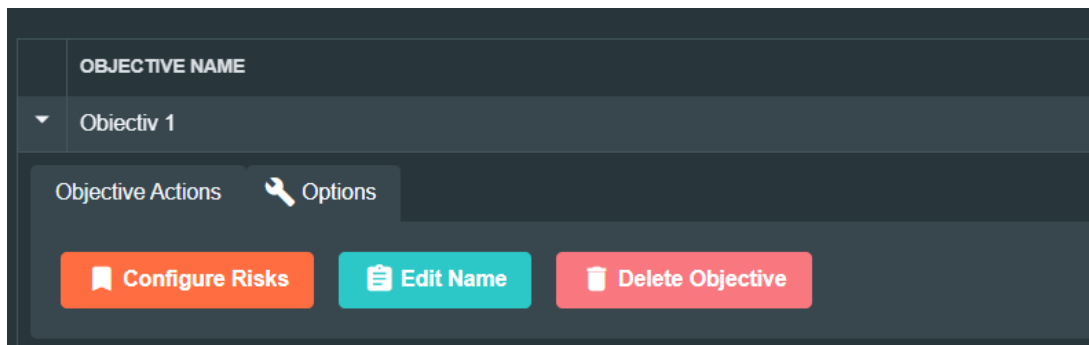


Figura 1.15: Optiuni suplimentare gestionare obiectiv

Interne Existente;

- un tabel in care sunt afisate intr-un mod paginat riscurile asociate cu actiunea respectiva, afisand informatii despre impact, probabilitate si scorul riscului;
- un tabel care contine informatii despre diferite FIAP-uri (Fisa de Identificare si Analiza a Problemei) care sunt asociate cu actiunea, afisand informatii despre numele FIAP-ului, perioada de start si de sfarsit a interactiunii, problema, cauza si recomandarea oferita de auditor;
- un tabel in care sunt afisate activitatile desfasurate de auditor avand ca motiv actiunea detaliata pe pagina, tabelul prezentand informatii despre numele activitatii, numele departamentului asupra caruia a avut loc dar si tipul actiunii;

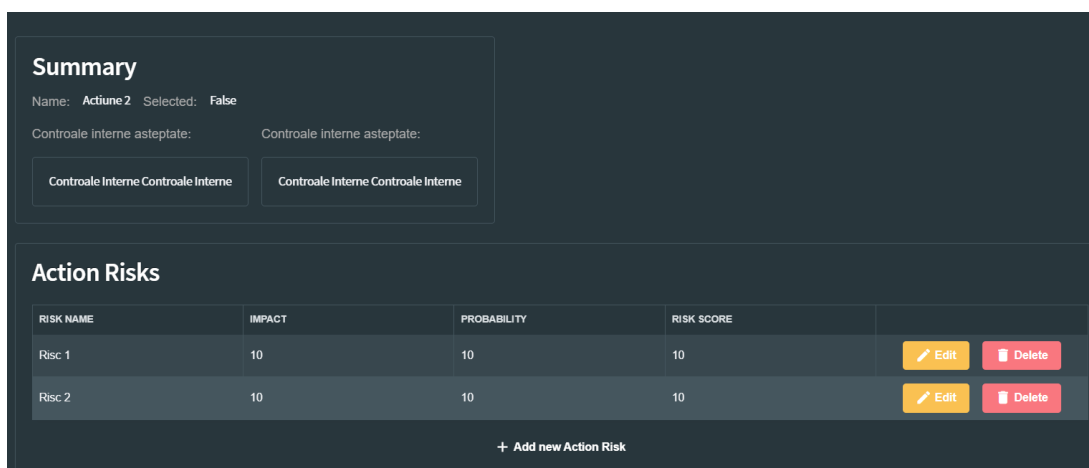





Figura 1.16: Informatii despre obiectivul selectat

De asemenea, in partea de jos a fiecarui tabel, utilizatorul are optiunea de a adauga o noua entitate prin apasarea butonului 'Add new'. La apasarea acestuia, se deschide un





dialog de tip form in care utilizatorul poate completa campurile pentru a initializa o noua intrare in tabel.

## Associated FIAPS

NAME	START	END	PROBLEM	CAUSE	RECOMMENDATION	
FIAP Cerinte Interne	6/14/2024 12:00:00 AM	6/15/2024 12:00:00 AM	Problema a fost constata	Cauza	Recomandarea	<div><div></div><div></div><div></div></div>

+ Add new FIAP

## Associated Activities

NAME	DEPARTMENT NAME	TYPE	
Activitate 12.06.2024	Departament Economie	Task	<div><div></div><div></div></div>
Activitate 13.06.2023	Departament Economie	ForObjectiveAction	<div><div></div><div></div></div>

+ Add new Activity

Figura 1.17: Informatii FIAP si Activitati

### 1.3.12 Salvarea documentelor necesare pe platforma

Inventarierea si accesarea documentelor necesare pentru desfasurarea unei misiuni de audit public este o etapa esentiala pentru asigurarea transparentei si eficientei procesului de audit public.

Platforma AuditIT ofera aceste functionalitati utilizatorilor acesteia, astfel incat atat un auditor cat si membri ai departamentelor auditate care au acces la misiunea de audit, sa poata incarca si salveze pe platforma orice tip de document ce nu depaseste o anumita marime in dimensiune prestabilita.

La incarcarea unui astfel de document, auditorul are posibilitatea de a alege intre tipul documentului incarcata: document standard(un fisier de sine statator deja completat) sau document sablon(un fisier care necesita completarea acestuia inainte sau ulterior salvarii acestuia pe platforma).

### 1.3.13 Accesarea documentelor necesare pe platforma

Dupa crearea unui document si salvarea acestuia pe platforma, utilizatorii au optiunea de a vizualiza documentele elaborate de acestia respectiv cele la care li s-a oferit accesul.

Afisarea documentelor se face prin intermediul unui tabel, unde sunt afisate informatii cum ar fi: numele documentului, tipul documentului, misiunea de audit de care apartine, starea in care acesta se afla, ultima data la care acesta a fost modificat si numele departamentului caruia ii este adresat (in cazul documentelor sablon).

De asemenea, intrarile din tabel pot fi filtrate si sortate dupa diferite criterii, spre exemplu : alfabetic dupa numele sau tipul documentului, dupa starea in care acesta se afla sau dupa numele misiunii de audit de care acesta apartine.

—  
PIC HERE—

### 1.3.14 Completarea documentelor tip sablon

Una dintre sarcinile de baza ale auditorului, dar si un punct nevralgic al sistemului de audit public despre care am discutat anterior, il constituie nevoie de a inventaria si de a completa numeroase documente de tip sablon. Avand in vedere faptul ca numarul acestor documente este uneori de ordinul zecilor intr-o misiune de audit, o functionalitate care ar permite auditorului sa completeze in mediul digital acest tip de documente ar fi bine venita.

Platforma AudIT ofera posibilitatea utilizatorilor sa completeze si sa editeze direct in aplicatie documentele de tip sablon salvate de acestia. Functionalitatea este implementata prin utilizarea unui simplu Markdown editor, in care documentul sablon este incarcat, editat, iar la finalizarea procesului, schimbarile facute sunt salvate.

### 1.3.15 Bara de navigare

Pentru facilitarea unui acces cat mai usor la principalele functionalitati ale platformei, utilizatorul se poate folosi de bara de navigare prezenta intotdeauna in partea stanga a aplicatiei.

Aceasta este impartita in sectiuni specifice fiecarei entitati, astfel incat mentionam:

- sectiunea misiunilor de audit unde regasim optiunea de a crea o noua misiune de audit, de a naviga la misiunea de audit selectata curent, vizualiza lista de misiuni de audit dar si o optiune de a cauta in functie de numele misiunii de audit;

- sectiunea obiectivelor in care exista optiunile de creare a unui nou obiectiv, navigare catre pagina tuturor obiectivelor, crearea a noi actiuni specifice unui obiectiv dar si posibilitatea de a cauta un obiectiv al misiunii de audit curente in functie de numele acestuia;
- sectiunea recomandarilor unde auditorul poate adauga o noua recomandare dar si vizualiza recomandarile deja existente;
- sectiunea documentelor unde similar, merg adaugate noi documente si vizualiza documente deja existente pe platforma;
- sectiunea activitatilor unde utilizatorul poate consemna activitati noi desfasurate sau naviga spre cele existente deja;
- sectiunea dedicata exportarii, unde auditorul poate naviga spre diferite pagini de convertire a obiectivelor, actiunilor si a riscurilor in diferite formate dar si auto-completare a unor documente oficiale de tip sablon, cum ar fi Fise de Identificare a Problemei sau Raport de Evaluarea a Riscurilor;
- sectiunea de control al accesului, unde auditorul sau reprezentantii institutiilor auditate pot consulta resursele la care au acces de scriere sau citire respectiv a oferi acces altor utilizatori la resurse personale;
- sectiunea de configurare, unde un utilizator cu drepturi elevate poate configura institutiile respectiv departamentele inregistrate pe platforma, adaugand, editand sau eliminand instante dintre acestea.

De asemenea, bara de navigare se actualizeaza in functie de statusul de autentificare si rolul pe care utilizatorul il are.

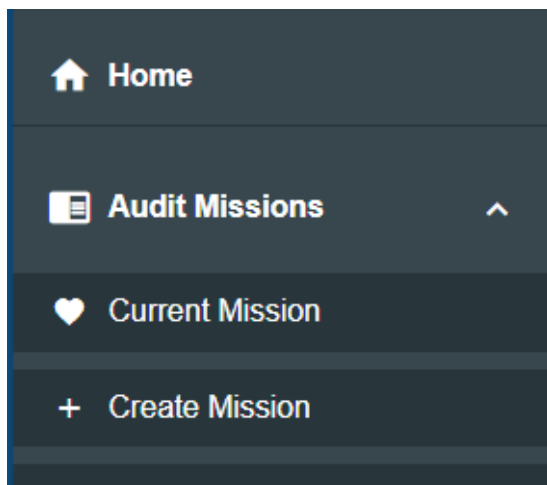


Figura 1.18: Utilizator autentificat

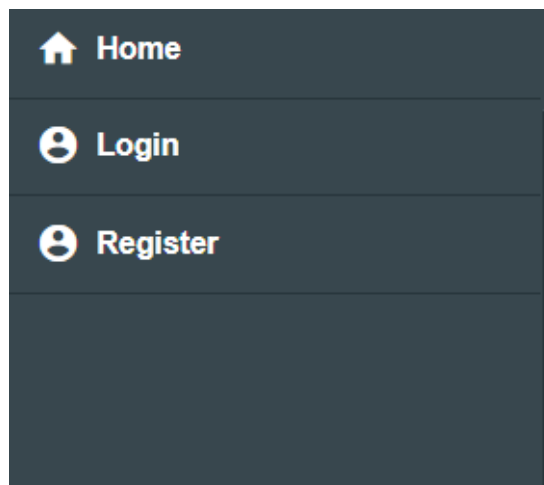


Figura 1.19: Utilizator neautentificat

### 1.3.16 Gestionarea accesului la resurse partajate

O componenta cheie in desfasurarea corecta a unei misiuni de audit este colaborarea intre partile participante la misiunea de audit.

Functionalitatea de acordare a accesului la resurse, contribuie la o colaborare cat mai stransa intre membrii partipanti la misiunea de audit, astfel un auditor poate acorda acces de scriere sau citire la diferite resurse create de acesta.

In plus, o lista completa a accesului primit sau oferit se poate vizualiza de catre utilizator pe o pagina dedicata, unde sub forma unui tabel sunt prezentate informatii specifice cum ar fi numele si tipul resursei si email-ul utilizatorului caruia i s-a oferit acces

### 1.3.17 Gestionarea activitatilor desfasurate

Prin aceasta functionalitate, auditorul poate consemna orice sarcina pe care acesta o efectueaza pe platforma prin intermediul unei activitati. Aceasta cuprinde informatii referitoare la actiunea asupra careia s-a efectuat o activitate, departamentul asociat dar si tipul activitatii care poate fi asociat unei misiuni, unei actiuni sau pur si simplu o sarcina administrativa.

De asemenea , toate activitatile consemnate intr-o misiune de audit, pot fi vizualizate de catre auditor intr-o pagina dedicata, acestea fiind afisate prin intermediul unui tabel

care ofera informatii referitoare la numele acesteia, tipul actiunii sau departamentul asupra careia s-a realizat respectiva sarcina.

### **1.3.18 Profilul personal**

Pagina profilul personal este locul unde utilizatorul poate sa isi verifice informatiile personale care sunt disponibile pe platforma avand posibilitatea de a le edita. Informatiile cuprind detalii de contact, cum ar fi adresa de email, numar de telefon al institutiei, numar de telefon personal, adresa fizica de contact respectiv daca acesta este verificat sau nu.

### **1.3.19 Sistemul de notificari**

Functionalitatea permite vizualizarea notificarilor in ceea ce priveste crearea de noi resurse, primirea accesului la o anumite resursa sau notificari in ceea ce priveste actualizarea sau implementarea unor solutii la recomandarile impuse de auditor din partea reprezentantilor institutiei asupra careia are loc misiunea de audit.

## **1.4 Solutii similare**

Solutia descrisa nu este o idee unica, dar este esential sa studiem si sa intelegem modul in care solutiile similare abordat aceasta problema, avand astfel posibilitatea sa identificam puncte forte cat si puncte slabe ale aplicatiei ce merg ulterior imbunatatite, inovand acolo unde este posibil.

In sectiunea urmatoare o sa fie prezentate cateva solutii similare adresate problemei de digitalizare in domeniul auditului public si o sa fie analizate functionalitatile forte ale acestora.

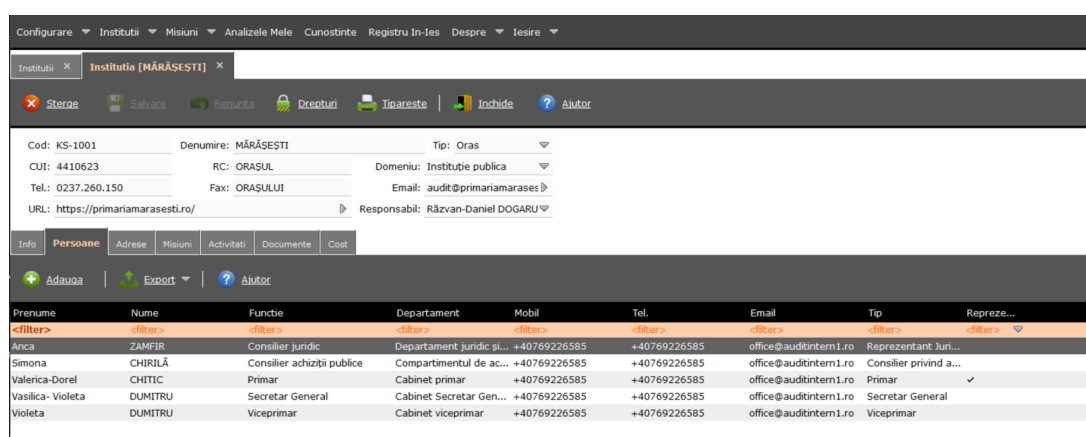
### **Audit Pro**

Audit Pro este o aplicatie dezvoltata in special pentru sistemul de operare Windows si care incearca sa ofere un mediu de lucru doar auditorilor din institutiile publice. Solutia oferita este una care se bazeaza pe achizitionarea acesteia contra unui pret, oferind in pachet si o configurare initiala a institutiilor si membrilor din departamentul de audit.

Aceasta ofera functionalitati similare cu solutia descrisa in acest document, dar printre care se evidentiaza:



- accesul la un calendar unde auditorul poate vizualiza evenimentele importante ce vor avea sau au avut loc, avand de asemenea posibilitatea de a adauga noi evenimente in acesta;
- o pagina dedicata analizei costurilor desfasurarii anumitor activitati specifice unei misiuni de audit: costuri de deplasare, diurne etc;
- un meniu de ajutor unde utilizatorul poate accesa informatii ajutatoare in vederea utilizarii anumitor functionalitati din aplicatie;



The screenshot shows the 'Audit Pro' application interface. At the top, there is a navigation bar with options like 'Configurare', 'Instituti', 'Misiuni', 'Analize Mele', 'Cunostinte', 'Registru In-les', 'Despre', and 'Iesire'. Below this, a sidebar contains icons for 'Sterge', 'Salvare', 'Revenita', 'Directuri', 'Tipareste', 'Inchide', and 'Ajutor'. The main content area displays details for 'Instituti [MĂRĂȘESTI]'. It includes fields for 'Cod: KS-1001', 'Denumire: MĂRĂȘESTI', 'Tip: Oras', 'CUI: 4410623', 'RC: ORAȘUL', 'Domeniu: Instituție publică', 'Tel.: 0237.260.150', 'Fax: ORAȘULUI', 'Email: audit@primariamarasesti.ro', 'URL: https://primariamarasesti.ro/', and 'Responsabil: Răzvan-Daniel DOGARU'. Below this, there is a tabbed interface with 'Persoane' selected. A table of personnel is displayed with columns: Prenume, Nume, Functie, Departament, Mobil, Tel., Email, Tip, and Repreze... The table contains five rows of data, including Simona ZAMFIR, Valerica-Dorel CHITIC, Vasilica-Violeta DUMITRU, and Violeta DUMITRU.

Prenume	Nume	Functie	Departament	Mobil	Tel.	Email	Tip	Repreze...
<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>
Simona	ZAMFIR	Consilier juridic	Departament juridic si...	+40769226585	+40769226585	office@auditintern1.ro	Reprezentant Juri...	
Valerica-Dorel	CHITIC	Consilier achiziția publice	Compartimentul de ac...	+40769226585	+40769226585	office@auditintern1.ro	Consilier privind a...	
Vasilica-Violeta	DUMITRU	Primar	Cabinet primar	+40769226585	+40769226585	office@auditintern1.ro	Primar	✓
Violeta	DUMITRU	Secretar General	Cabinet Secretar Gen...	+40769226585	+40769226585	office@auditintern1.ro	Secretar General	
		Viceprimar	Cabinet viceprimar	+40769226585	+40769226585	office@auditintern1.ro	Viceprimar	

Figura 1.20: Tabel din aplicatia Audit Pro

Pe de alta parte, solutia descrisa prezinta si anumite dezavantaje care constau in modul in care aceasta a fost implementata, unul dintre acestea fiind limitarea strict la utilizarea acesteia numai pe sistemul de operare Windows, marginind in acest mod alte sisteme de operare prezente. De asemenea, din punctul meu de vedere, aspectul grafic si interfata pe care aceasta solutie o prezinta nu este una foarte intuitiva si poate induce in eroare utilizatorii in anumite situatii.

Denumire: Evaluarea activitatii privind achizițiile publice

Tip: Regularitate/Conformitate

Inchis: ☐

Start: 01/15/2024

Scadent: 03/29/2024

Stare: 02-In lucru

Institutie: MĂRĂȘEȘTI

Responsabil: Răzvan-Daniel DOGARU

Info

Analyze

Persoane Misiune

Activitati

Documente

Garții

Cost

Adauga

Export

Ajutor

Denumire	Start	Scadent	Responsabil	Institutie	Locatie	Finalizat
<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>	<filter>
Notificare misiune	04/18/2022 12:00	04/18/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Minuta sedintei de deschidere	05/02/2022 08:00	05/02/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Chestionar de luare la cunostinta	05/03/2022 08:00	05/03/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Colectarea probelor de audit, actualiz...	05/04/2022 08:00	05/04/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Studiu preliminar	05/05/2022 08:00	05/05/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Stabilirea punctajului total al riscurilor ...	05/06/2022 08:00	05/06/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Chestionar de control intern	05/07/2022 08:00	05/07/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Evaluarea inițiala a controlului intern și...	05/09/2022 08:00	05/09/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Programul misiunii de audit public intern	05/10/2022 08:00	05/10/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Chestionar - Lista de verificare	05/11/2022 08:00	05/11/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Foia de lucru	05/12/2022 08:00	05/12/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Liste de control	05/13/2022 08:00	05/13/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Teste	05/16/2022 08:00	05/16/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Formularul de constatare si raportare ...	05/17/2022 08:00	05/17/2022 16:00	Mihaela-Anca CARAS	MĂRĂȘEȘTI		✓
Fisa de identificare si analiza a proble...	05/18/2022 08:00	05/18/2022 12:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Nota centralizatoare a documentelor d...	05/18/2022 12:00	05/18/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Nota de supervizare	05/19/2022 08:00	05/19/2022 16:00	Mihaela-Anca CARAS	MĂRĂȘEȘTI		✓
Minuta sedintei de inchidere	05/20/2022 08:00	05/20/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Proiectul Raportului misiunii de audit p...	05/23/2022 08:00	05/23/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓

Figura 1.21: Tabel din aplicatia Audit Pro

## Site Audit Pro

Chiar daca numele este similar cu solutia prezentat similar, este vorba despre un alt proiect, de aceasta data o platforma web cu suport si pentru aplicatie mobila care prezinta solutii pentru auditul in sectorul privat, cel al companiilor. Din informatiile prezente pe pagina lor de prezentare, se poate trage concluzia ca aceasta solutie este una ajunsa la maturitate, primind constant actualizari in ceea ce priveste functionalitatile oferite de aceasta.

Dintre numeroasele facilitati pe care aceasta solutie le ofera, cele mai importante si cu un impact mai mare ar putea fi:

- posibilitatea de a lucra in mediul *offline* pe platforma mobila, informatiile fiind actualizate cu server-ul principal in momentul in care exista o conexiune la internet;
- sincronizarea proiectelor pe toate dispozitivele (Web, Android si IOS) astfel incat toate informatiile sa fie actualizate in timp real;
- organizarea proiectelor si resurselor in directoare, facilitand astfel o navigare mai eficienta ;

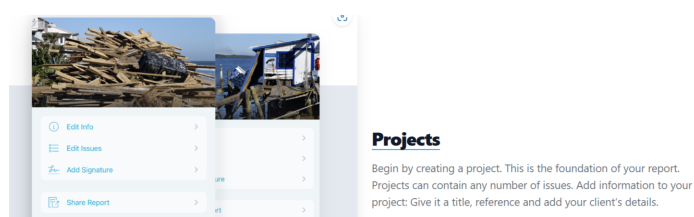


Figura 1.22: Tabel din platforma Site Audit Pro

Cu toate acestea, un dezavantaj pe care aceasta solutie il ofera este acela ca procedurile pe care acesta este construit, nu se muleaza si nu corespund in cea mai mare parte cu cele din sistemul de audit public din Romania, utilizatorii trebuind astfel sa se adapteze si sa incerce pe cat posibil sa personalizeze si sa modifice functionalitatile oferite de acestia.

# Capitolul 2

## Arhitectura platformei

Provocarea de a elabora o platforma web destinata atat auditorilor publici cat si reprezentatilor institutiilor din administratia publica a impus nevoie de crea o arhitectura dinamica, modulara si usor de marit in cazul adaugarii a noi functionalitati.

De asemenea, un numar mare de functionalitati necesita implementarea si a diferite *design pattern-uri*, care se asigura ca modulele definite comunica intr-un mod cat mai eficient intre ele si promoveaza reutilizarea codului deja scris.

Acest capitol incearca sa descrie motivatia pentru alegerile facute in materie de tehnologii folosite pentru a dezvolta componentele cheie ale aplicatiei: frontend, backend stocarea datelor si cateva aspecte legate de securitatea de baza a platformei; cat si o comparatie sumara intre potentialii competitori ai alegerilor facute.

### 2.1 Arhitectura generala

Arhitectura generala a fost gandita de la inceput intr-un mod care permite adaugarea de noi functionalitati in aplicatie fara a deteriora structura sau functionalitatile deja implementate.

Acestea fiind zise, proiectul este impartit in doua mari componente (client si server) care comunica intre ele prin intermediul *request-urilor HTTPS*, si anume:

- componenta de server, este alcatuita din diferite *endpoint-uri* Web API care ofera functionalitati clientilor sai, aceasta comunicand si cu mediul de stocare al datelor, o baza de date MySQL;
- componenta client, sau interfata grafica a platformei, este o aplicatie web interactiva de tipul SPA (*Single page application*), oferind functionalitatile descrise prin

intermediul *request-urilor* catre server, urmand ca mai apoi sa fie afisate pe pagina web prin intermediul *WebAssembly*.

## Diagrame de context C4

Diagramele de context C4 reprezinta un stadard in ceea ce priveste o vedere de ansamblu, dar care merge inspectata in detaliu pentru fiecare component al aplicatiei, astfel promovand o ierarhizarea si o intelegere a intreg sistemului mai buna.

### Nivelul 1

Primul nivel al diagramelor de context ofera o viziune de ansamblu asupra sistemelor ce compun solutia descrisa.

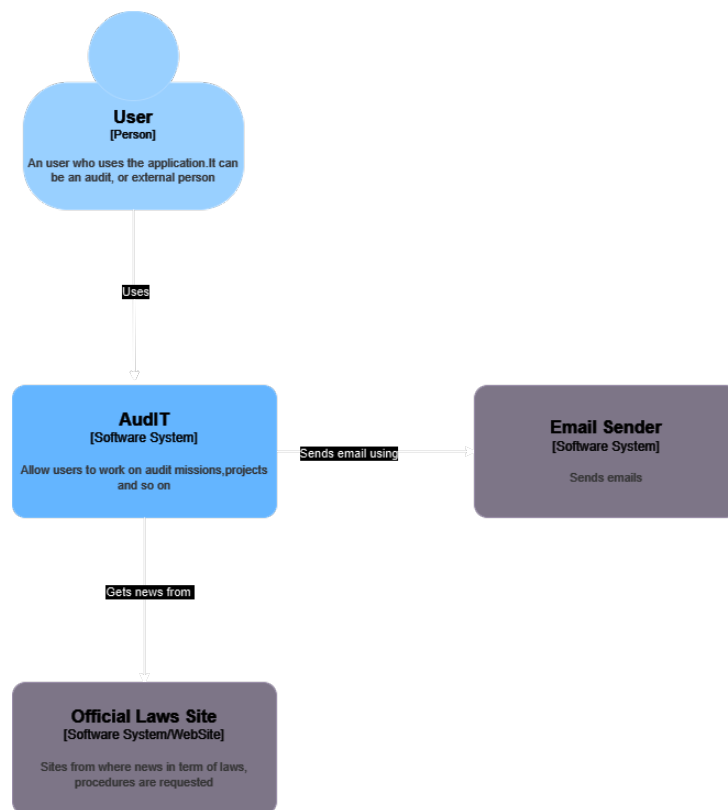


Figura 2.1: Primul nivel diagrama C4

## Nivelul 2

Al doilea nivel prezinta *containerele* principale ale fiecărui sistem din nivelul anterior, astfel oferind o viziune mai clara asupra arhitecturii generale a platformei si a functionalitatilor sale.

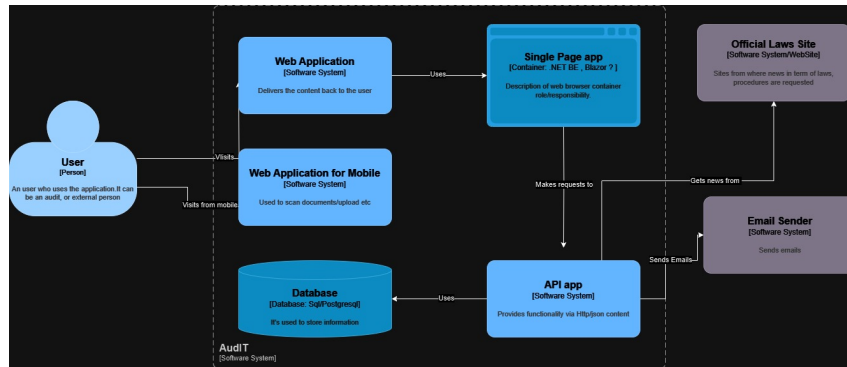


Figura 2.2: Al doile nivel din diagrama C4

## Nivelul 3

Al treilea nivel ofera o viziune mult mai detaliata asupra componentelor ce apartin *container-ului* de la nivelul secund, oferind abstractii cat mai apropiate de codul ce urmeaza a fi scris pentru a le implementa.

## 2.2 Arhitectura serverului

### Arhitectura *monolith*

Arhitectura generala a serverului este una de tip *monolith* traditional, impartita pe module, cu dependente slabe intre ele, care comunica intre prin intermediul unor contracte (interfete) bine definite.

Alegerea acestui tip de arhitectura a fost motivata de mai multe avantaje cheie ale acesteia:

- simplitatea dezvoltarii in cadrul arhitecturii de tip monolith permite lucrul pe o singura baza de cod , ceea ce simplifica major procesul de dezvoltare, testare si de depistare a erorilor, fiind esentiala in fazele de inceput al unui proiect;

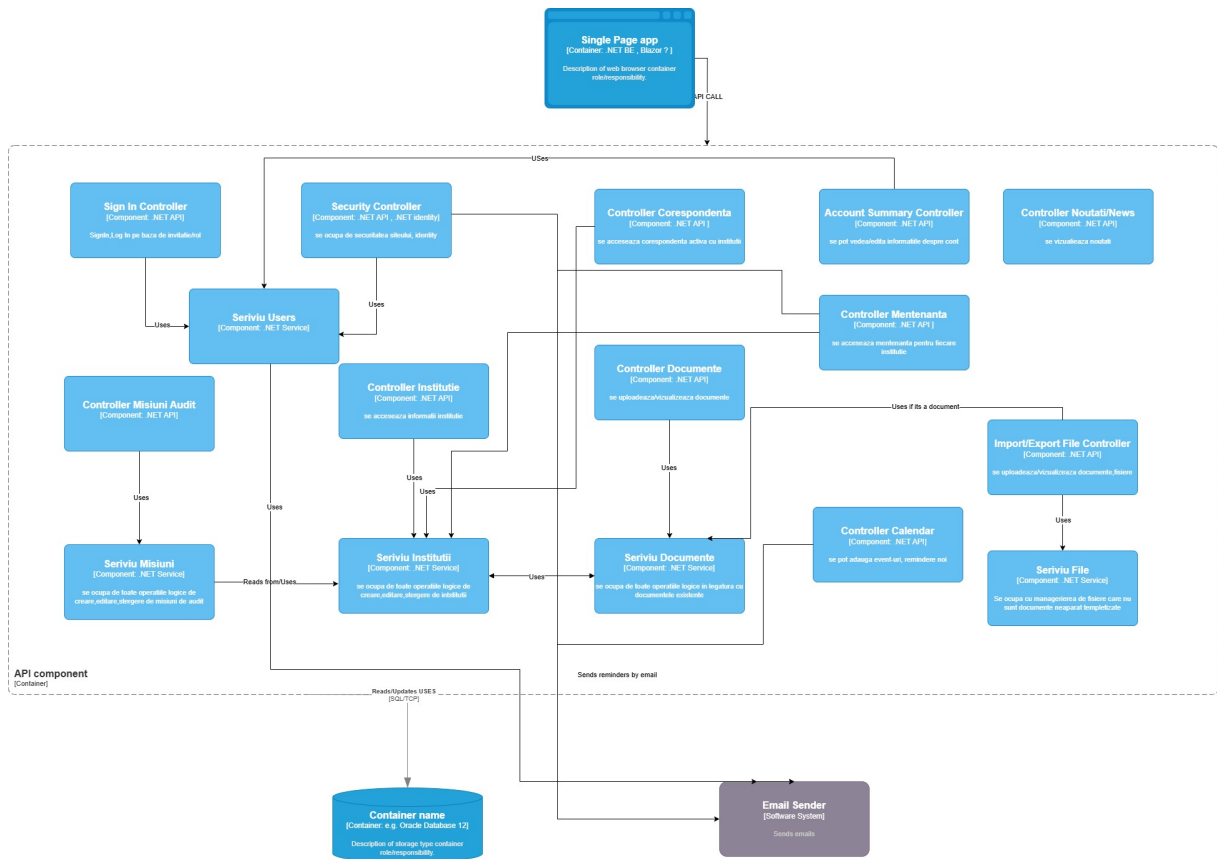


Figura 2.3: Nivelul trei din diagrama C4

- performanta sporita in cadrul unui aplicatii care raspunde *request-urilor*, astfel un singur *API* poate raspunde la toate cererile, eliminand nevoia de a activa si alte *API-uri* externe pentru indeplinirea sarcinii, ca in cazul arhitecturii de micro-servicii;
- usurinta testarii de tip *unit-testing* cat si *integration-testing* intrucat toate modulele sunt in acelasi loc;
- depistarea erorilor si rezolvarea lor este mult mai rapida.

Conform oricare alegeri, trebuie puse in balanta avantajele si dezavantajele pe care aceasta le ofera si sa se compare strict cu nevoile si problemele care se incearca a rezolva. Privind in ansamblu si pe termen lung, arhitectura de tip *monolith* prezinta si unele dezavantaje:

- dezvoltarea incetinita in momentul in care functionalitatile pe care dorim sa le implementam cresc ca si numar, intrucat toate modulele sunt comasate intr-un singur loc;
- *scalabilitate redusa* datorita stranseii legaturi dintre componentele prezente in aplicatie;

- orice schimbare adusa in materie de noi functionalitati necesita lansarii intregii aplicatii, nu doar a unui singur modul.

Pentru a diminua efectele negative pe care aceste dezavantaje le au asupra intregului proces de dezvoltare a aplicatiei, am incercat implementarea diferitelor solutii in materie de arhitectura, *desing pattern-uri* cretionale, arhitecturale cat si a numeroase practici bune comune in scrierea si mentenanta codului.

## Arhitectura *Clean Code*

Arhitectura *Clean Code* este bazata pe ideea principala precum ca stratul de logica interna (*business layer*) este situat central in diagrama circulara, astfel acesta este protejat de schimbari externe. Aceasta proprietate poate fi reformulata astfel incat se defineste **Regula Dependentei** care presupune ca dependintele pot sa fie orientate doar inspre interiorul cercului, astfel niciunul din modulele interioare nu ar trebui sa fie legat in orice fel de un modul exterior acestuia.

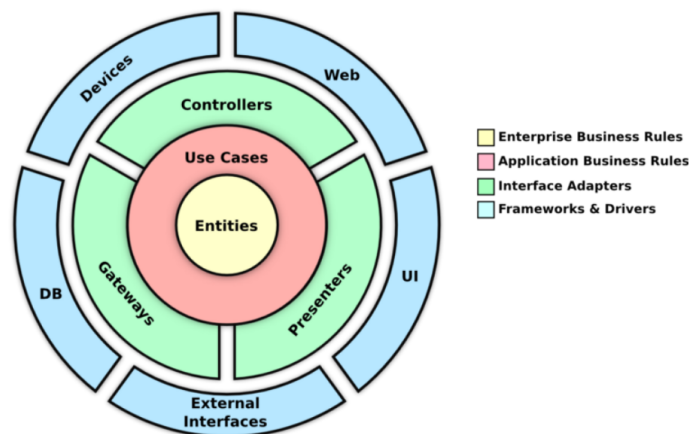


Figura 2.4: Structura arhitecturii *Clean code*

Adoptarea acestui tip de arhitectura impreuna cu cea de tip *monolith* include mai multe beneficii cum ar fi:

- mentenanta sporita datorata faptului ca modulele sau straturile principale ale aplicatiei si logica ce le faciliteaza comunicarea eficienta sunt separate, incurajand astfel si o intelegere mai detaliata si simplificata a intregului sistem;
- flexibilitate din punct de vedere al schimbarii tehnologiilor exterioare, stratul de logica interna este independent de ceea ce se intampla in exteriorul sau;



- testarea componentelor se poate face atat individual cat si in relatie cu alte module, astfel eliminand nevoia de testare a intregii aplicatii;
- stratul de logica interna este independent de baza de date folosita, astfel serverul de stocare al datelor poate fi schimbat cu usurinta.

Modul in care arhitectura de tip *Clean Code* a fost implementata in aceste proiect consta in separarea straturilor aplicatiei, astfel incat avem:

- *Core Layer* fiind structura principala ce confera logica interna a aplicatiei. Acesta cuprinde *Domain* unde sunt modelate entitatile aplicatiei respectiv *Application* unde este definita toata logica interna a serverului, de la declaratiile abstracte ale interfetelor la definirea serviciilor proprii de care se vor folosi ulterior straturile externe ale arhitecturii;
- *API Layer* este partea structurala care defineste *endpoint-urile* aplicatiei prin diferite *controllere*, expunand astfel functionalitatile aplicatiei la internet;
- *UI Layer* defineste structura de prezentare a aplicatiei si este formata din parte de *Frontend* a aplicatiei;
- *Infrastructure Layer* in care gasim logica ce se ocupa de comunicarea cu serviciile externe cum ar fi baza de date, AWS sau servicii de identitate.

## ***Design pattern-uri* utilizate**

*Design pattern-urile*, potrivit definitiei, sunt solutii generale si reutilizabile asupra problemelor comune ce pot aparea in decursul dezvoltarii unei aplicatii software.

Utilizare lor conduce la o buna mentananta a codului scris, posibilitatea de a reutiliza module deja scrise, imbunatateste comunicare si legaturile dintre module si incurajeaza un stil de cod cat mai elegant si usor de inteles.

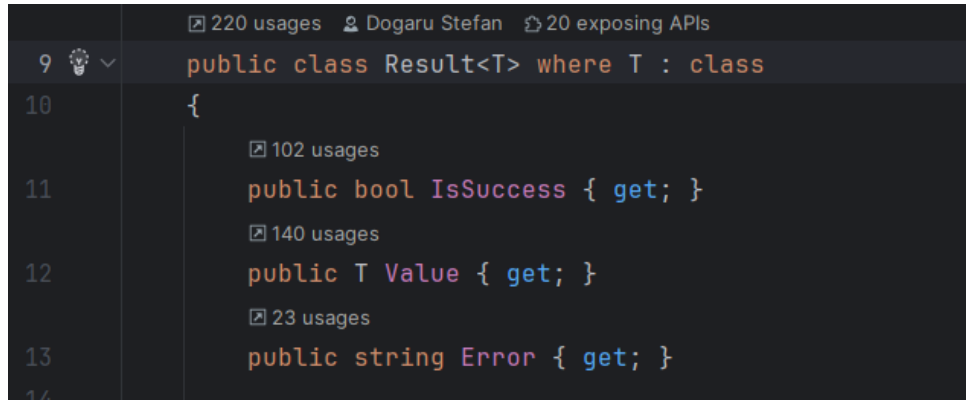
In implementarea aplicatiei au fost folosite *desing pattern-uri* din diferite categorii astfel incat in aceasta subsectiune se vor discuta cateva exemple utilizate.

## ***Optional pattern***

Acesta este un model de proiectare care ajuta la gestionarea valorilor care pot sau nu fi prezente, astfel avand valoarea *null*. *Pattern-ul* se asigura ca este eliminata valoarea *null*, care de cele mai multe ori este o sursa comuna in erori la rularea codului (*runtime*).

Solutia prezentata de acest model este crearea unei clase *template* care incapsuleaza valoarea propriu zisa a entitatii pe care o construim. Spre exemplu, in cazul in care vrem sa cream o noua entitate de tipul *User* dar la *runtime* apare o eroare, executia programului nu se va opri, iar valoarea entitatii va fi incapsulata intr-un tip *Result<User>*

cu parametrul *Succes* setat pe fals, indicand astfel ca procesul de creare a esuat.



```
220 usages  Dogaru Stefan  20 exposing APIs
9  public class Result<T> where T : class
10 {
11     102 usages
12     public bool IsSuccess { get; }
13     140 usages
14     public T Value { get; }
15     23 usages
16     public string Error { get; }
```

Figura 2.5: Exemplu de clasa care implementeaza Optional Pattern

## ***Mediator pattern***

Acest *design pattern* este unul de tip comportamental si se asigura ca nu exista dependente haotice intre entitatile/clasele din codul scris. Modelul restrictioneaza comunicarea directa intre obiecte si le obliga sa interactioneze doar prin intermediul unui *mediator*.

Acest model este implementat prin utilizarea unei interfate sau clase abstracte care stie toate referintele la componentele care vor sa comunice. In acest mod, in loc sa trimita solicitari directe, un obiect comunica prin intermediul mediatorului, acesta stiind unde sa redirectioneze cererea primita.

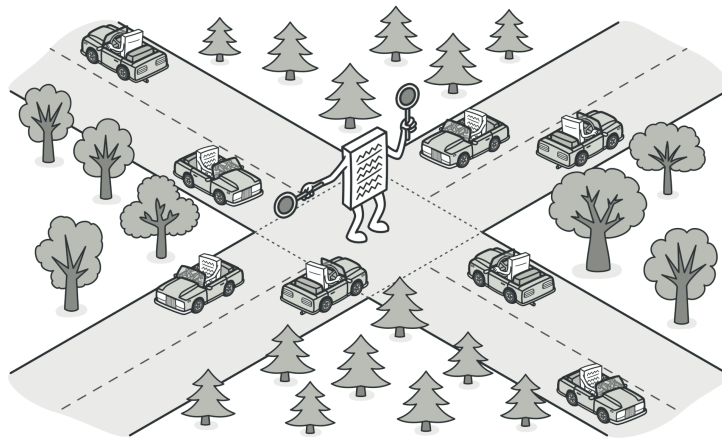


Figura 2.6: Ilustratie *mediator pattern*

## ***Command pattern***

Acest *design pattern* este de asemenea unul de tip comportamental si se utilizeaza partial de *design pattern*-ul *Mediator*, transformand astfel o comanda, spre exemplu o cerere de creare a unei noi entitati, intr-un obiect independent, acesta ulterior fiind trimis catre mediator si executat in *handler-ul* corespunzator acestuia, de obicei numit *receiver*.

In contextul dezvoltarii partii de server a aplicatiei AudIT, acesta este utilizat, impreuna cu modelul *Mediator* pentru a delega orice comanda (*request*) primita catre obiectul care stie sa o execute. In acest mod, se elimina dependente stranse intre obiecte, promovand un cod cat mai bine organizat si elegant.

```

3 usages  Dogaru Stefan
6 ^1 public class DeleteActivityCommand : IRequest<BaseResponse>
7 {
8     2 usages
9     public Guid Id { get; set; }
10
11     1 usage  Dogaru Stefan
12     public DeleteActivityCommand(Guid id)
13     {
14         Id = id;
15     }
16 }

```

Figura 2.7: Exemplu clasa de tip *Command*

```

8 ^ public class DeleteActivityHandler(
9     IActivityRepository activityRepository
10 ) : IRequestHandler<DeleteActivityCommand, BaseResponse>
11 {
12 ^ >     Dogaru Stefan
13     public async Task<BaseResponse> Handle(DeleteActivityCommand request,
14     }

```

Figura 2.8: Exemplu clasa de tip *Handler/Receiver*

## ***Repository pattern***

Folosit in special in dezvoltarea aplicatiilor web, acest *design pattern* separa logica interna a aplicatiei de accesul direct la date (baza de date). Acesta se utilizeaza de interfate pentru a crea un strat separator intre declararea abstracta a acestor constrante si implementarea concreta a functiilor care acceseaza datele la nivel de baza.

Prin acest model, comunicarea dintre module se realizeaza prin intermediul contractului foarte bine stabilit, astfel eliminand posibilitatea ca un modul abstract sa acceseze direct un modul de acces de date.

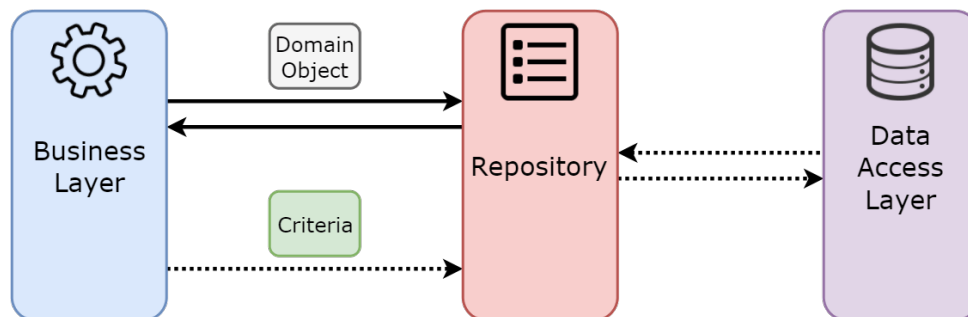


Figura 2.9: Diagrama *repository pattern*

## **Descriere *endpoint-uri* utilizare**

*Endpoint-urile* sunt componentele de baza ale comunicarii aplicatiilor prin intermediul internetului si a *API-urilor*. Partea de server expune informatii si facilitati clientilor prin intermediul acestor *endpoint-uri*, astfel acestia avand posibilitatea de a comunica prin intermediul acestor puncte cu aplicatia si cu logica interna a acesteia.

*Endpoint-urile* create de server sunt organizate conform fiecarei entitati din *Domeniul* aplicatiei , pentru o mai buna navigare si intelegere a structurii in ansamblu, cat si

avand in vedere actiunea pe care clientul doreste sa o realizeze.

Principalele *endpoint-uri* expuse clientilor pe partea de server sunt :

- *endpoint-urile* care gestioneaza actiunile utilizatorului legate de autentificare: inregistrare, autentificare, iesire din cont, verificare email cat si actualizare a informatiilor contului de utilizator. Aceste *endpoint-uri* sunt centrate in jurul entitatii de Utilizator;
- *endpoint-urile* care se ocupa de logica gestionarii entitatilor de tip Misiune de audit, astfel permitand crearea, listarea, stergerea acestora cat si actualizarea informatiilor si obtinerea de informatii partajate cu alte entitati;
- *endpoint-urile* care gestioneaza obiectivele unei misiuni de audit;
- *endpoint-urile* care trateaza actiunile unui obiectiv respectiv riscurile acestuia;
- *endpoint-urile* care administreaza actiunile referitoare la entitatile de tip Recomandare;
- punct de acces asupra entitatilor de tip Document, existand posibilitatea de a crea, a incarca, descarca si a sterge documente salvate pe platforma;
- *endpoint-urile* care gestioneaza actiunile de export de date si de autocompletare a unor documente de tip sablon cu date de pe platforma;
- *endpoint-urile* care permit configurarea institutiilor si a departamentelor de pe platforma.

De asemenea, *server-ul* expune prin intermediul altor *endpoint-uri* functionalitati cum ar fi configurarea accesului la resurse partajate, gestionarea activitatilor desfasurate pe platforma cat si un sistem de notificari ce permite actualizarea informatiilor disponibile pe aplicatie in timp real.

## Tehnologii utilizate

In dezvoltarea partii de server s-a utilizat *framework-ul* ASP.NET Core impreuna cu limbajul C#.

Alegerea facuta se bazeaza pe faptul ca *framework-ul* este unul de tip *open-source*, dezvoltat in principal de Microsoft, un actor important pe piata actuala IT, *framework-ul* oferind

functionalitati robuste si eficiente pentru dezvoltarea aplicatiilor web, acestea putand fi rulate pe Windows, Linux cat si MacOS.

De asemenea, C# este un limbaj de programare multi-paradigma *high-end* matur, care ofera diverse functionalitati si solutii foarte bine puse la punct atat din punct de vedere al eficientei cat si al sustenabilitatii codului.

Mai mult de atat, integrarea celor doua tehnologii cu alte servicii Microsoft este una foarte usor de realizat, acest lucru aducand un motiv in plus in alegerea facuta, pe langa ecosistemul bogat din care acestea fac parte, oferind suport pentru o gama larga de biblioteci si unelte deja integrate in functionalitatile limbajului si a *framework-ului*.

In plus, s-au utilizat diferite biblioteci pentru dezvoltarea anumitor servicii, cum ar fi :

- AWSSDK.Core pentru integrarea serviciilor AWS de trimiterea a unui email sau de stocare a datelor si a fisierelor in S3 Bucket;
- MediatR care ofera functionalitatile *design pattern-ului* Mediator;
- ASP.NET Identity, serviciu pentru integrarea functionalitatilor de autentificare si autorizare in aplicatie, facilitand accesul si autorizarea utilizatorilor pe platforma;
- AutoMapper este o biblioteca externa utilizata pentru a transforma diferitele tipuri de obiecte intre ele, eliminand astfel codul *boilerplate* necesar pentru a copia datele de la o entitate la alta;
- OpenXML este o biblioteca *open-source* care permite manipularea fisierelor Office de tipul .XLSX sau .DOCS. Este integrata pentru a oferi utilizatorilor functionalitatea de a putea edita sau exporta pe platforma documente oficiale tip sablon.

## 2.3 Arhitectura interfatei grafice

Interfata grafica dezvoltata in acest proiect este realizata in *framework-ul* .NET Blazor, mai exact o aplicatie de tipul *WASM (Web Assembly)* care ruleaza in *browser-ul* utilizatorului. Alegerea a fost facuta intrucat acest nou model arhitectural permite rularea codului direct in *browser*, nemaifiind nevoie de librarii sau extensii suplimentare necesare.

## Web assembly

Cum ne putem da seama si din numele pe care aceasta tehnologie o poarta, este vorba despre *byte-code* (cod-masina) care este executat de o componenta separata din *browser*, numita *Wasm engine*.

*Wasm* nu este un limbaj, ci mai degraba produsul compilarii codului scris intr-un limbaj de programare in cod-masina executabil. Majoritatea limbajelor de programare moderne suporta compilarea codului direct intr-un fisier binar de tip *.wasm*. Dupa o compilare cu succes, fisierele binare *.wasm* sunt incarcate in *browser* cu ajutorul JavaScript, urmand sa fie executate de catre componenta mentionata intr-o instanta virtuala izolata si securizata.

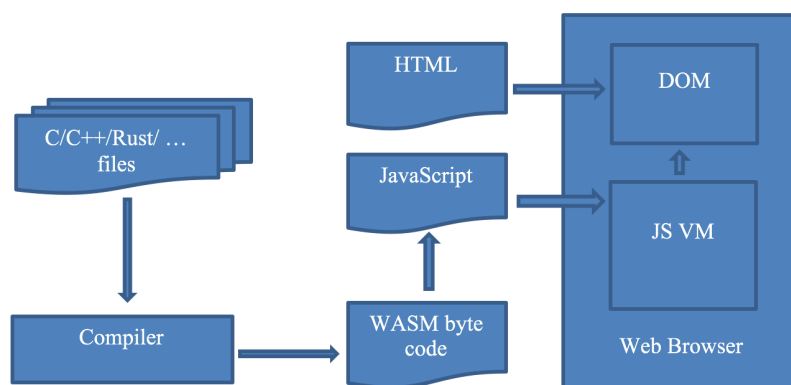


Figura 2.10: Diagrama mod functionare *Web Assembly*

Un avantaj cheie al utilizarii acestei tehnologii il constituie viteza si eficienta de care da dovada. Codul ruleaza cat se poate de aproape de limitarile *hardware* ale computerului, astfel rezultand in performante crescute si un nivel al utilizarii memoriei mai mic. Pe de alta parte, exista si dezavantaje in utilizarea acestuia, intrucat momentan nu este implementat un sistem de *garbage collector* care sa elimine din memorie functiile si instantele care nu mai sunt folosite in firul executiei.

## .NET Blazor

Pentru dezvoltarea paginilor web, s-a utilizat tehnologia .NET Blazor, un *framework* relativ nou aparut, dar care promite performante crescute alaturi de un mediu de lucru bine pus la punct si eficient din punct de vedere al productivitatii dezvoltarii interfatelor

interactive si bogate.

Paginile web create in acest mod combina codul C# cu HTML pentru a crea componente reutilizabile ce sunt afisate si actualizate in DOM-ul virtual din *browser*.

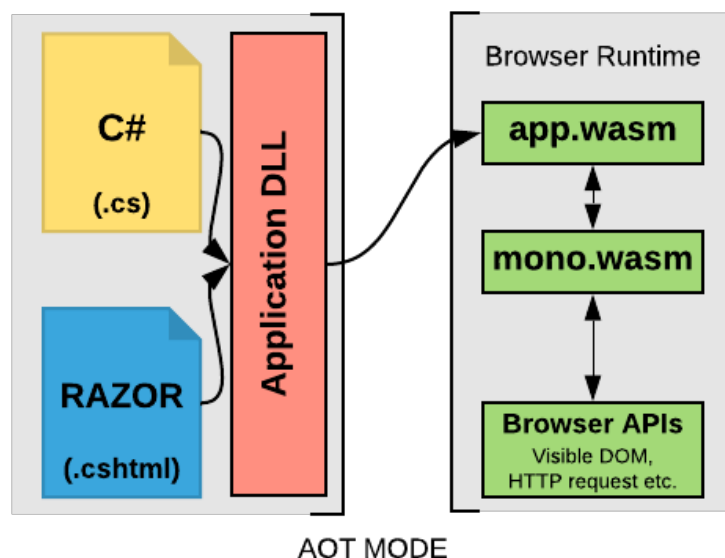


Figura 2.11: Diagrama mod functionare *Blazor WebAssembly*

O functionalitate foarte importanta pe care o ofera, este utilizarea asa ziselor componente, parti fundamentale care impreuna alcatuiesc pagina web afisata utilizatorului. O componenta poate fi vazuta ca o piesa esentiala de puzzle care contribuie la afisarea finala a unei pagini web, piesa de puzzle care la randul sau poate fi creata din mai multe astfel de componente, si asa mai departe.

Un avantaj pe care Blazor il ofera dezvoltatorilor este acela ca elimina pe cat posibil utilizarea de functii si *script-uri* JavaScript in crearea paginilor web. Blazor se foloseste de cod scris in C# impreuna cu HTML si CSS pentru a elabora pagini si componente web interactive si fluide.

## Radzen Components

De asemenea, pentru o stilizare si o reutilizare a componentelor, s-a folosit biblioteca Radzen Components pentru a folosi controale si componente cum ar fi : tabele, butoane



stilizate, teme grafice de inalta calitate, *form-uri* si multe altele.

Libraria Radzen Components este una de tip *open-source* si ofera suport dedicat din partea comunitatii active, impreuna cu documentatie detaliata asupra tuturor functionalitatilor oferite.

## 2.4 Stocarea datelor

### Baza de date MySQL

MySQL este un sistem de gestionare a bazelor de date relationare open-source si reprezinta alegerea pentru care am optat a fi folosita pentru stocarea datelor in acest proiect. Acest sistem este una dintre cele mai populare solutii cand vine vorba de stocare intr-un mod relational al datelor, astfel incat acesta ofera diferite beneficii:

- simplitatea cand vine vorba de utilizarea acestuia, folosindu-se de un dialect comun in interogările sale, este foarte usor de utilizat;
- securitatea datelor oferita de MySQL prin integrarea unui sistem solid de privilegii si de restrictionarea a accesului bazat pe roluri;
- flexibilitatea si functionalitatile pe care acesta le ofera sporesc productivitatea dezvoltarii aplicatiilor.

### Entity Framework Core

Entity Framework Core este o tehnologie dezvoltata de Microsoft in cadrul *framework-ului* .NET Core care permite dezvoltatorilor sa interactioneze cu entitatile si tabelele din baza de date prin intermediul obiectelor, eliminand astfel necesitatea de a scrie interogari clasice pentru a comunica facil cu baza de date si cu obiectele sale.

Aceasta tehnologie dispune de o serie de caracteristici si functionalitati care o fac o alegere cruciala in ceea ce priveste comunicarea intr-un mod eficient cu baza de date:

- sistemul de *migratii* similar unui *version-control* al versiunii bazei de date si a relatiilor acesteia, permite dezvoltatorilor sa tina evidenta versiunii bazei de date, eventual existand posibilitatea in cazul unor erori sa se intoarca la ultima versiune stabila;

- *code-first* este functionalitatea ce permite actualizarea modelului din baza de date pe baza schimbarilor din codul scris si a modificarilor din entitatile declare in codul sursa;
- suportul pentru majoritatea bazelor de date existente in momentul de fata, primind constant actualizari;
- performanta interogarilor, astfel incat sistemul este optimizat sa colecteze intr-un mod eficient rezultatele interogarilor.

## Structura bazei de date

Pentru autentificare si autorizarea activitatilor utilizatorilor, se utilizeaza biblioteca .NET Identity Core, care pune la dispozitia dezvoltatorilor o solutie deja implementata in materie de tabele si a relatiilor dintre ele, astfel incat dezvoltatorul sa se ocupe doar de logica utilizarii acestora.

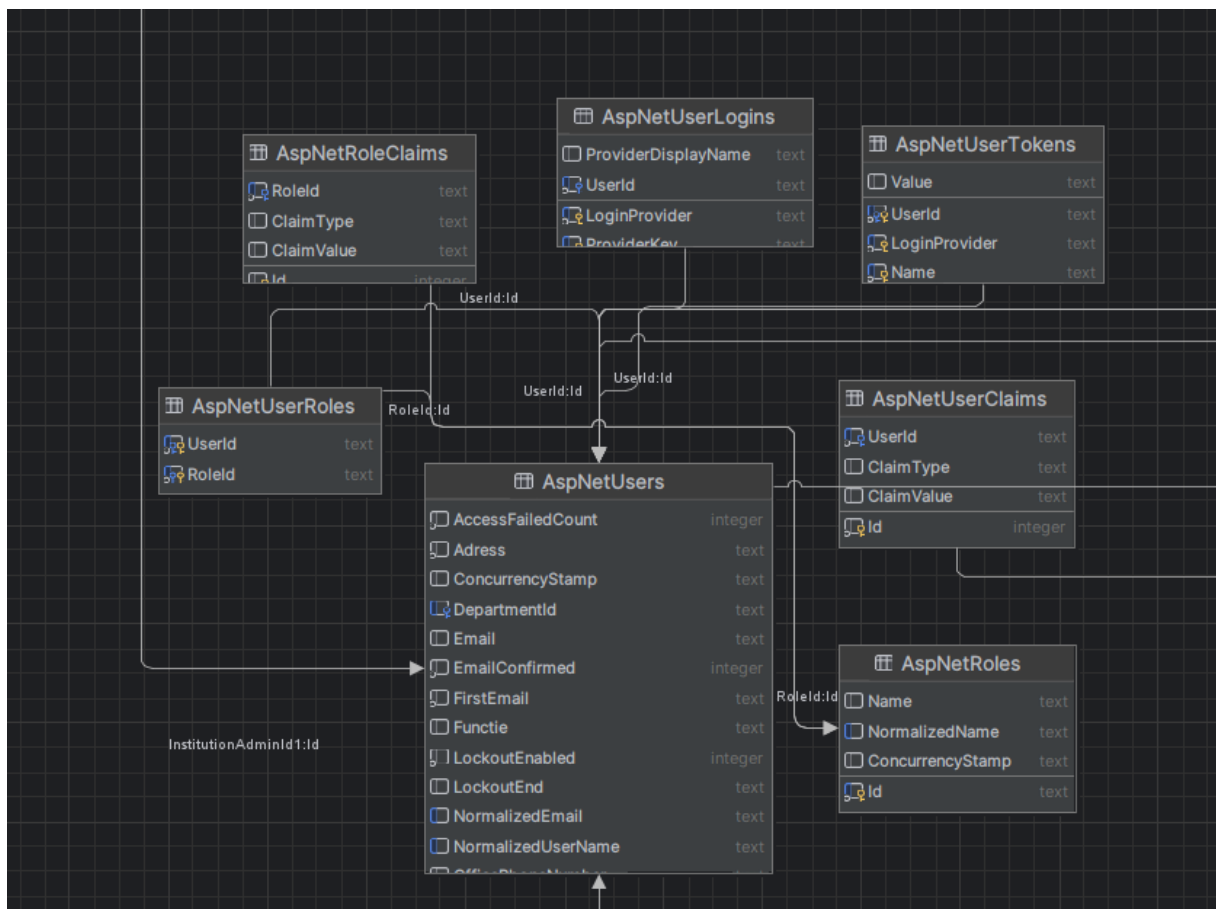


Figura 2.12: Structura tabele autentificare si autorizare

Pentru organizarea si dezvoltarea functionalitatilor in ceea ce priveste misiunile de audit, sunt o serie de tabele care gestioneaza misiunile de audit, obiectivele acesteia, recomandarile aduse cat si documentele asociate cu respectiva misiune de audit.

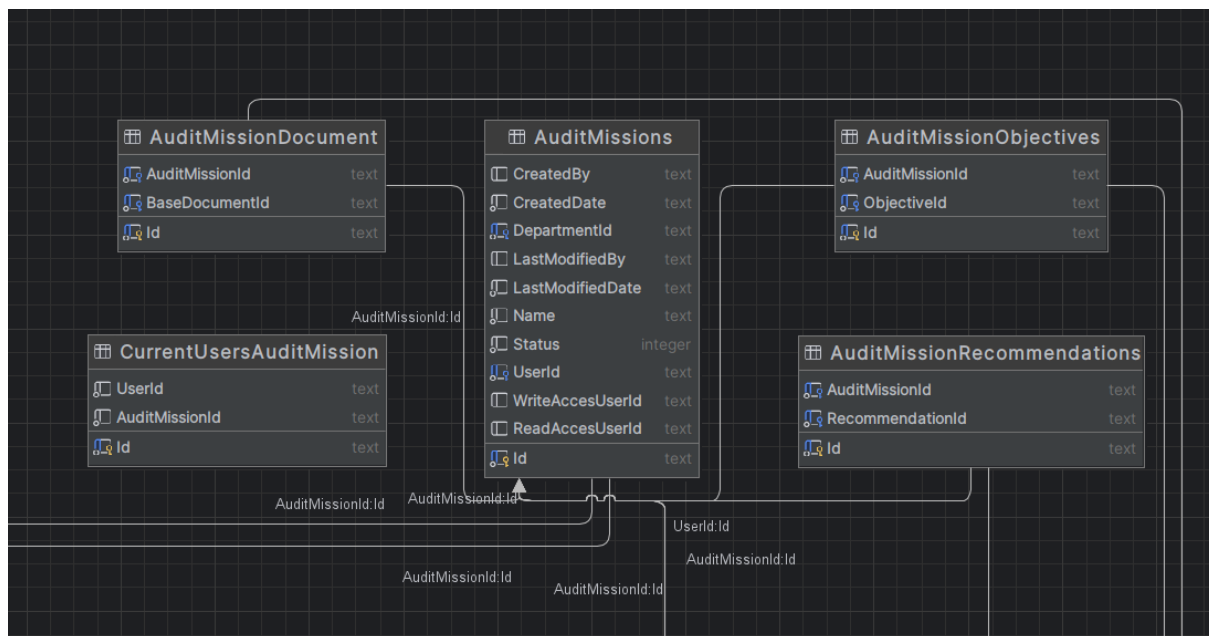


Figura 2.13: Structura tabele gestiune misiuni de audit

Pentru gestionarea institutiilor si a departamentelor acestora, cat si a documentelor de baza ce apartin acestora se folosesc urmatoarele tabele si relatiile dintre ele.

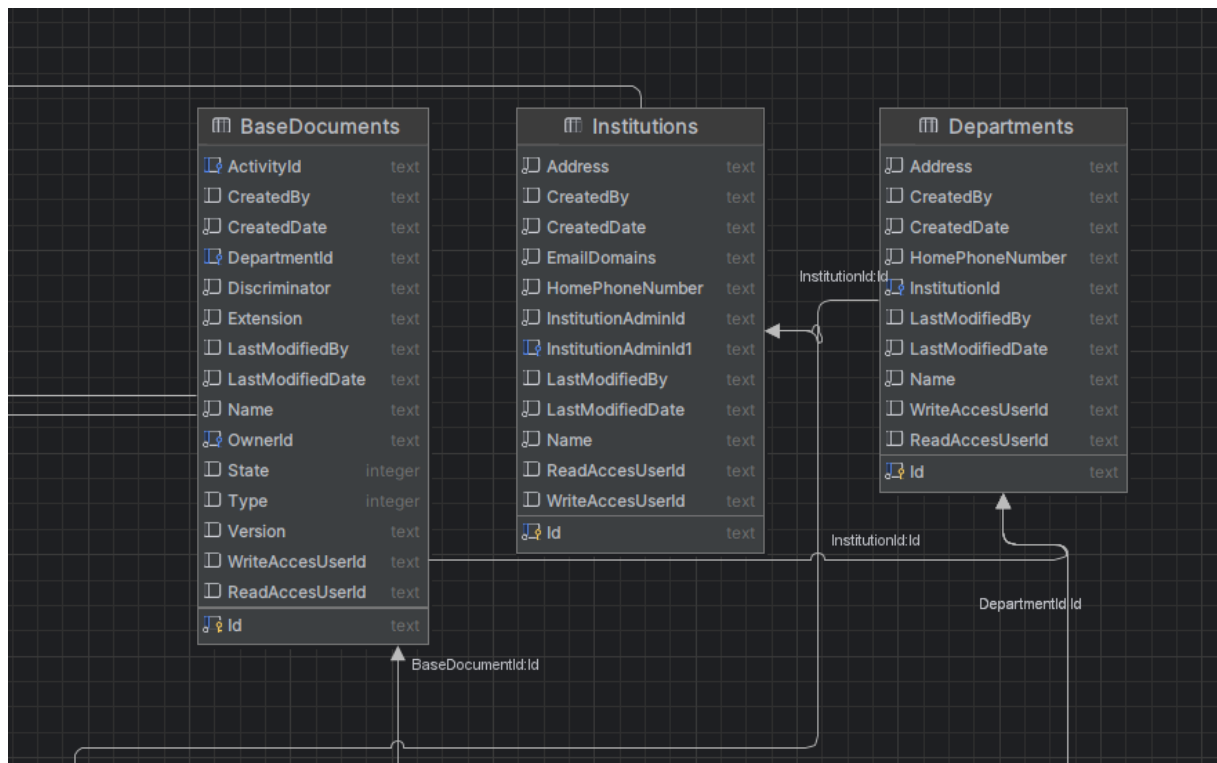


Figura 2.14: Structura tabelelor de gestiune a institutiilor si a departamentelor

In cele din urma pentru oferirea functionalitatilor principale, cum ar fi gestionarea obiectivelor, a actiunilor acestora precum si a riscurilor si recomandarilor se utilizeaza urmatoarele tabele si relatii pe care acestea le prezinta.

## 2.5 Aspecte de securitate

Simpla dezvoltare a unei aplicatii web ce ofera utilizatorului numeroase functionalitati nu este suficienta daca aceasta aplicatie nu dispune de un set de reguli si aspecte ce fac experienta utilizatorilor pe platforma una cat mai sigura, in care le este asigurata integritatea, confidentialitatea cat si disponibilitatea datelor si actiunilor acestora.

In dezvoltarea platformei AudIT s-a incercat utilizarea a cat mai multor standarde in ceea ce priveste securitatea actiunilor pe care un potential utilizator poate sa le faca in aplicatie, precum si a datelor si informatiilor cu care acesta lucreaza.

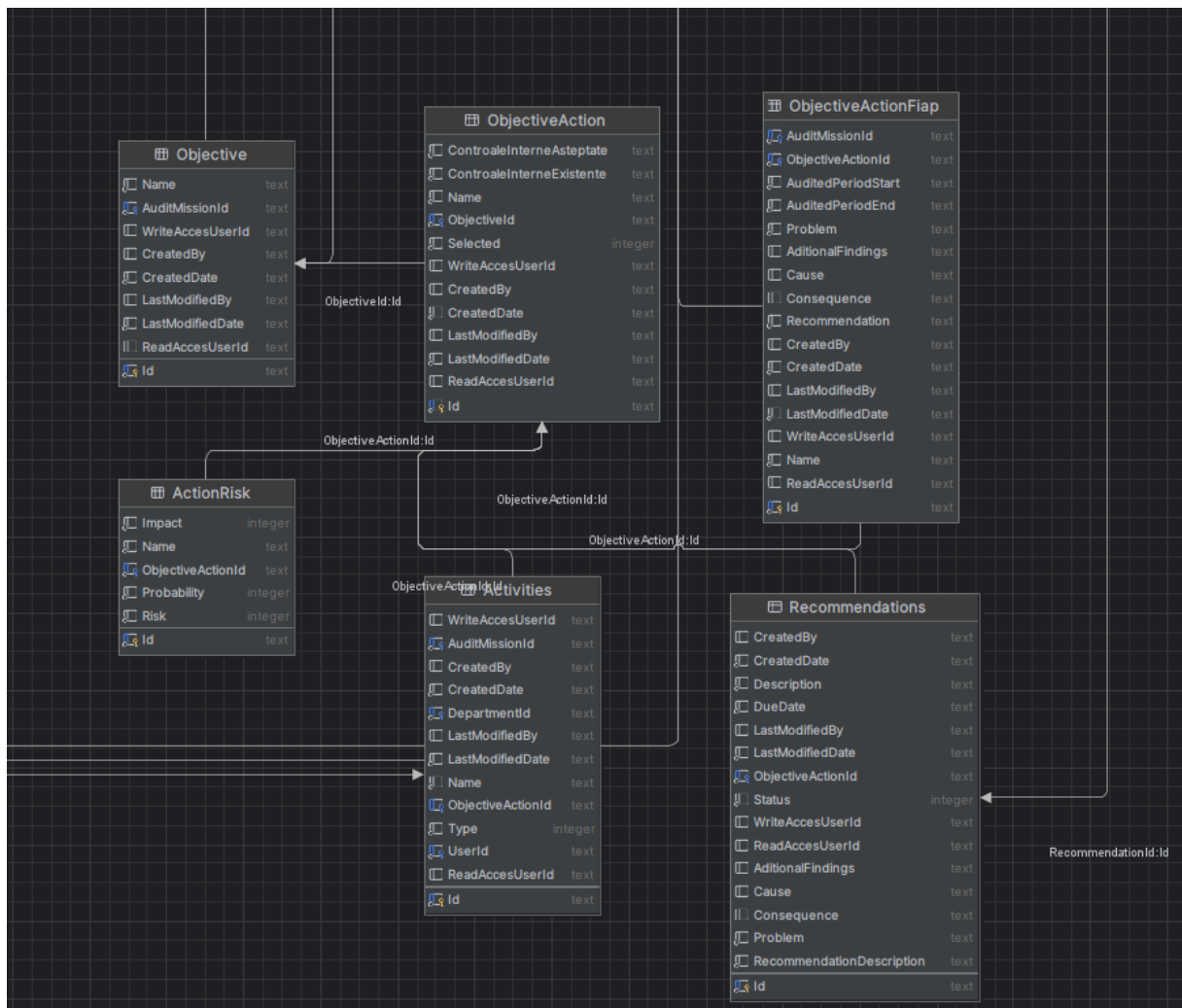


Figura 2.15: Structura tabelor functionalitati principale

## Autentificarea actiunilor

Atat pe partea de server cat si in cea de client, sunt implementate functionalitati ce previn utilizarea *endpoint-urilor* si accesarea paginilor web cand un utilizator nu este autentificat pe aplicatie. Mai mult de atat, accesul la anumite functionalitati este restrictionat doar unor categorii de utilizatori, cu un rol specific, astfel un utilizator cu rolul de reprezentant al unei institutii nu va putea accesa paginile specifice crearii si actualizarii unei misiuni de audit, intrucat rolul pe care acesta il detine nu are nivel de permisiune necesar pentru aceasta actiune.

Modalitatea prin care este verificata prin atribuirea unui *token* de tip JWT (*JSON web token*) fiecarui utilizator in momentul in care acesta se autentifica pe platforma, ulterior la fiecare actiune (*request*) facut de acesta, fiind trimis si acest *token*.

**Stocarea** acestui *token* de acces se face intr-o maniera securizata in *browser-ul*

clientului sub forma unui *cookie http-only*, care previne citirea acestuia de orice *script* sau librerie externa din *browser*, fiind utilizat doar in componenta unui *request* prin HTTP, astfel protejand aplicatie si utilizatorii sai impotriva atacurilor de tip XSS(*cross-site-scripting*).

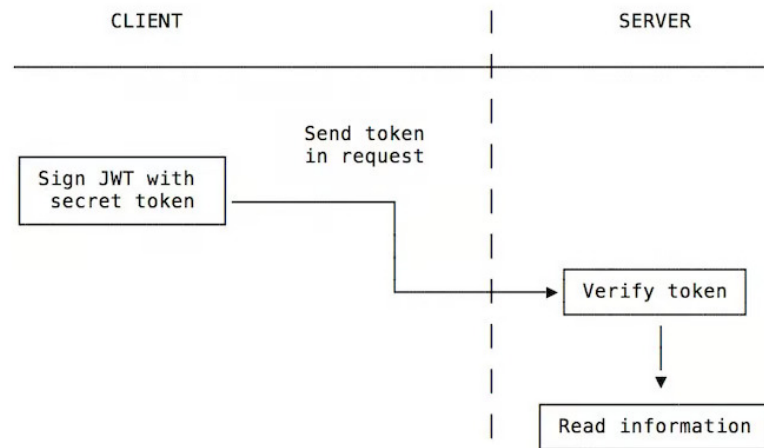


Figura 2.16: Diagrama mod functionare *Web Assembly*

Pentru verificarea rolurilor si *claim-urilor* pe care un utilizator le detine, este creat un *endpoint* special, securizat astfel incat sa poata fi accesat doar daca in componenta *request-ului* este prezent acel *cookie*, care ofera informatii despre rolurile si *claim-urile* specifice utilizatorului care a facut cererea. Pe baza acestora, i se permite sau i se interzice accesul la anumite pagini si actiuni pe care acesta le doreste a face.

## Utilizarea HTTPS

Utilizarea HTTPS atat in partea de server, cat si in cea de client impune mai multe aspecte benefice in ceea ce priveste securitatea platformei:

- confidentialitatea datelor, https cripteaza informatia transmisa intre server si client, astfel se asigura de faptul ca sansele de interceptare si citire a comunicatiei sunt aproape de zero;
- integritatea datelor este asigurata tot prin mecanismul de criptare a acestora, astfel asigurandu-se de faptul ca acestea ajung la destinatie neschimbate;

- autentificarea, https folosindu-se de certificate digitale (SSL si TLS) pentru a verifica identitatea serverelor, reducand riscul unor atacuri malitioase;

## **Restrictionarea inregistrarii pe platforma**

O alta modalitate prin care se mentine un nivel ridicat de securitate pe platforma o defineste restrictionarea utilizatorilor de a se inregistra pe platforma.

La pasul de creare a unui cont nou, utilizatorilor le este impusa folosirea unei adrese de email care contine domeniul unei institutii inregistrate si configurate pe platforma. Dupa crearea cu succes a unui cont nou, acesta nu are nici o permisiune, contul fiind nevoit a fi verificat de catre o persoana cu drepturi elevate (administratorul institutiei).

Verificarea se face pe baza unui email primit de acesta in care se cere validarea identitatii noul cont creat, astfel minimizand riscul crearii a unor conturi false respectiv a unor false identitati.

# Capitolul 3

## Scenarii de utilizare

In contextul actual al dezvoltarii tehnologice si adaptarii la era digitala, este nevoie de solutii moderne si eficiente din punctul de vedere al gestionarii resurselor, astfel incat sa tinem pasul cu avansul tehnologic si digital actual.

Platforma web AuditIT ofera utilizatorilor sai diferite functionalitati care incearca sa rezolve problemele si sa ajute in procesul de audit public.

### 3.1 Gestionarea misiunilor de audit

#### Crearea unei misiuni de audit

Pasul initial este crearea unei misiuni de audit noua, in care auditorul poate stabili parametri esentiali in alcatuirea unei noi misiuni de audit.

Procesul de creare a unei noi misiuni de audit public este astfel impartit in mai multi pasi:

- setarea numelui misiunii de audit, in care auditorul alege un nume descriptiv care sa reflecte aspectele cheie ale noii misiuni de audit creata. Numele ales este restrictionat de aplicatie astfel incat acesta poate contine doar litere si eventual cifre.
- selectarea dintr-o lista a institutiei asupra caruia se efectueaza misiunea de audit;
- selectarea departamentului din cadrul institutiei astfel incat toate resursele create ulterior in cadrul acestei misiuni de audit o sa fie alocate eficient, fiind mai usor de preluat in pasii ce vor urma;
- in urma configurarii cu succes, auditorului ii este prezentat un dialog in care acesta poate revizui toti parametrii setati si sa confirme crearea unei noi misiuni de audit;

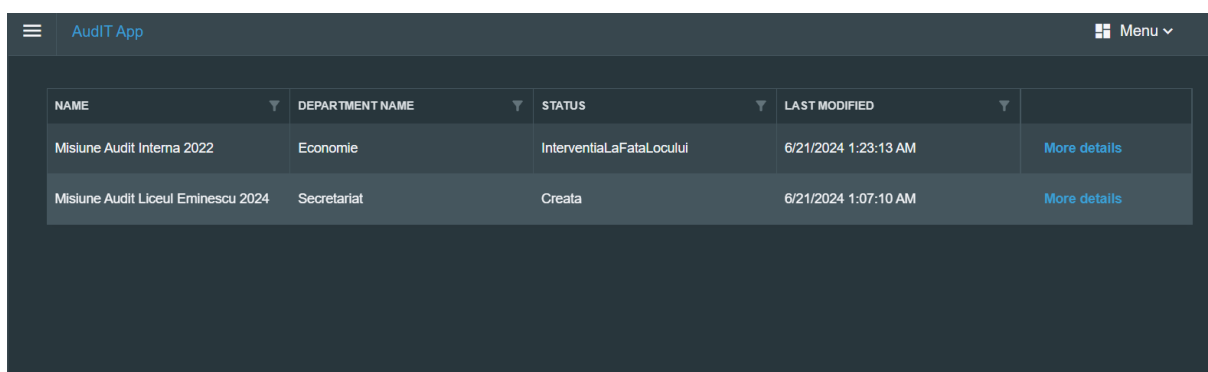


Ulterior crearii unei noi misiuni de audit, utilizatorul este redirectionat catre pagina in care acesta poate vizualiza toate misiunile de audit create de el.

## Alegerea misiunii de audit

Utilizatorul poate vizualiza pe aceasta pagina toate misiunile de audit create de acesta si are posibilitatea de a selecta una dintre acestea pentru a vizualiza in detaliu informatii specifice pe pagina dedicata misiunii de audit.

De asemenea, utilizatorul poate cauta in functie de nume o misiune de audit folosindu-se de bara de cautare a unei misiuni de audit disponibila in bara de navigare rapida din stanga ecranului.



The screenshot shows the 'Audit App' interface. At the top, there is a header bar with a hamburger menu icon on the left, the text 'Audit App' in the center, and a 'Menu' dropdown icon on the right. Below the header is a table with five columns: 'NAME', 'DEPARTMENT NAME', 'STATUS', 'LAST MODIFIED', and an unlabeled column for actions. The table contains two rows of data. Each row has a 'More details' link in the action column.

NAME	DEPARTMENT NAME	STATUS	LAST MODIFIED	
Misiune Audit Interna 2022	Economie	InterventiaLaFataLocului	6/21/2024 1:23:13 AM	<a href="#">More details</a>
Misiune Audit Liceul Eminescu 2024	Secretariat	Creata	6/21/2024 1:07:10 AM	<a href="#">More details</a>

Figura 3.1: Selectarea misiunii de audit

## Selectarea misiunii de audit curente

Pentru o eficienta mai buna in navigarea pe platforma, utilizatorul are optiunea de a selecta misiunea de audit curenta, astfel la majoritatea pasilor unde se cere selectarea unei misiuni de audit, alegerea implicita este misiunea de audit curenta aleasa de utilizator.

In plus, un buton de navigare rapida spre pagina misiunii de audit curente este prezent in bara de navigare din stanga in sectiunea 'Audit Missions'.

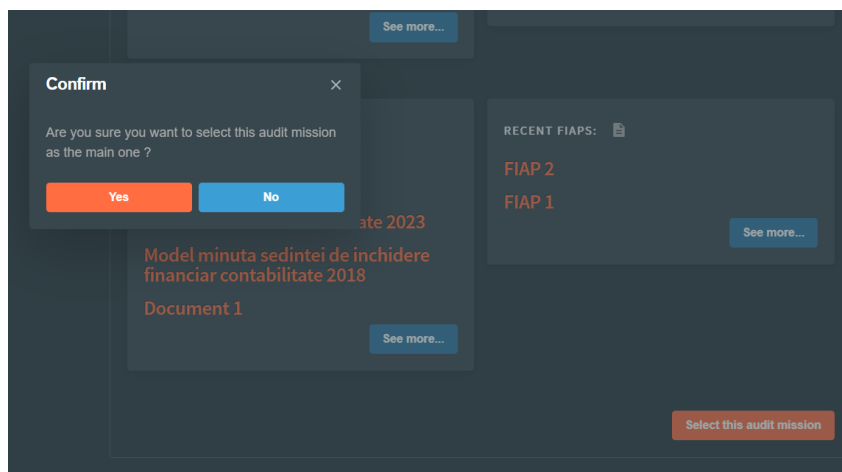


Figura 3.2: Selectarea misiunii de audit curente

## 3.2 Gestionarea obiectivelor si a actiunilor

### Creare Obiectiv

Auditorul poate intocmi noi obiective pe pagina dedicata acestei actiuni. La accesarea paginii, utilizatorului ii sunt prezentate o serie de pasi care in final vor rezulta in crearea unui nou obiectiv:

- primul pas consta in selectarea unui nume respectiv a unei misiuni de audit pentru noul obiectiv;
- pasul secund ii ofera auditorului posibilitatea de a crea si atasa actiuni ce apartin noului obiectiv. Acesta trebuie sa specifice un numele noii actiuni, o lista de controale interne asteptate, o lista de controale interne existente respectiv daca actiunea o sa faca parte din procesul de auditare ulterior;

- al treilea pas permite auditorului sa atasaze documentele intocmite deja de acesta in vederea crearii unui noi obiectiv. Acesta trebuie sa specifice tipul documentului pe care il incarca(document de sine statator sau document tip sablon), in cazul celei din urma optiuni, se specifica in plus versiunea documentului, pasul la care este folosit acesta in cadrul misiunii de audit si tipul documentului(*draft*, *published* sau *archived*).

The screenshot shows a web interface for attaching documents. At the top, there are four steps: 1. Name and Audit Mission, 2. Add Objective Actions (optional), 3. Attach Documents (optional) (which is the active step), and 4. Summary and confirm. Below the steps, there are two dropdown menus: 'Institution:' with 'Primarie Iasi' selected, and 'Department:' with 'Secretariat' selected. To the right of these is an orange button labeled 'Template Document'. Below the dropdowns is a section labeled 'Uplod Document' (note the typo) with a blue 'Choose' button. Below this, a file is listed: 'Model minuta sedintei de inchidere financiar contabilitate 2018.docx' with a size of '14 KB' and a close icon. At the bottom of this section is a green 'Upload Files' button. At the very bottom of the interface are navigation links: '< Previous' and 'Next >'.

Figura 3.3: Atasarea unui document la obiectivul nou creat

## Vizualizare obiective

Dupa crearea cu succes a unui nou obiectiv, utilizatorul este redirectionat catre pagina unde acesta poate vizualiza intr-un tabel toate obiectivele unei misiuni de audit selectate.

Fiecare linie din tabel prezinta un obiectiv, iar la apasarea pe respectiva linie, aceasta se mareste, astfel prezentand urmatoarele informatii utilizatorilor:

- un tabel care prezinta actiunile ce apartin obiectivului de pe linia selectata, afisand informatii precum nume, data ultimii modificari sau daca este selectat in procesul de auditare;
- un buton '*More details*' care ofera navigare catre pagina dedicata vizualizarii actiunii selectata;

- o sectiune destinata setarilor asupra obiectivului selectat, unde utilizatorul poate modifica numele obiectivului sau optiunea de a sterge definitiv obiectivul respectiv;
- in partea inferioara a tabelului este prezent un buton '*Add objective*' care redirectioneaza utilizatorul la pagina dedicata crearii unui nou obiectiv.

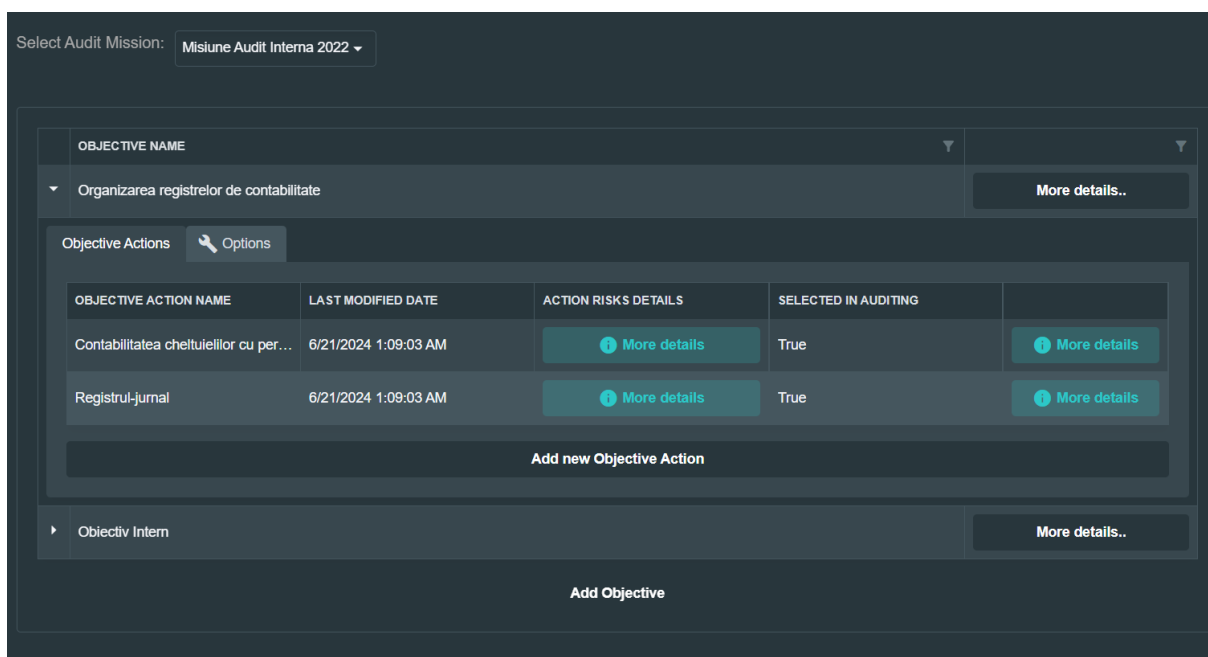


Figura 3.4: Vizionarea obiectivelor asociate misiunii de audit

## Identificarea si evaluarea riscuri

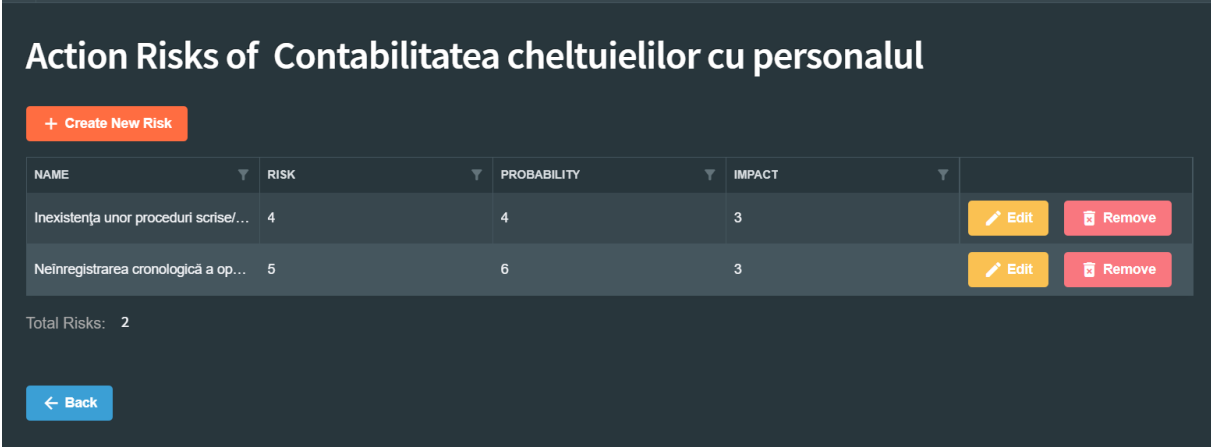
Un pas esential in procesul de audit public il constituie identificarea si evaluarea riscurilor actiunilor obiectivelor ce apartin unei misiuni de audit. Acest pas implica analiza si intelegerea riscurilor si ce implicatii si impact pot avea acestea.

Platforma Audit ofera auditorilor posibilitatea sa configureze riscuri si sa le actualizeze in functie de orice modificare poate aparea in procesul de audit public.

Aceasta functionalitate este disponibila in mai multe pagini din aplicatie, astfel sporind eficienta cu care auditorii executa sarcini, facilitand o navigare mai usoara pe platforma.

## Vizualizare riscuri

Riscurile identificate pot fi vizualizate pe pagina dedicata actiunii de care apartin, acestea putand fi sortate si filtrate dupa diferite caractestici cum ar fi: impactul acestora, scorul total sau alfabetic dupa numele acestora.



+ Create New Risk					
NAME	RISK	PROBABILITY	IMPACT		
Inexistența unor proceduri scrise/...	4	4	3	Edit	Remove
Neînregistrarea cronologică a op...	5	6	3	Edit	Remove
Total Risks: 2					
← Back					

Figura 3.5: Vizualizarea riscurilor asociate actiunii

## Gestionare riscuri

Gestionarea riscurilor este de asemenea un pas esential in procesul de audit public, astfel, auditorul poate sa creeze noi riscuri si sa le actualizeze pe cele existente deja.

La apasarea butonului de 'Create new Risk', utilizatorului ii este prezentat un dialog in care acesta are posibilitatea de completa proprietati ale noului risc: probabilitate, impact si scorul total al riscului. Dupa salvarea noului risc, tabelul este actualizat, iar utilizatorul poate vizualiza in acesta noua entitate creata.

De asemenea, in partea inferioara a tabelului ,este afisat si un numarul total de riscuri asociate actiunii respective, pentru a oferi utilizatorului o idee asupra numarului de entitati de acest tip existente la momentul actual.

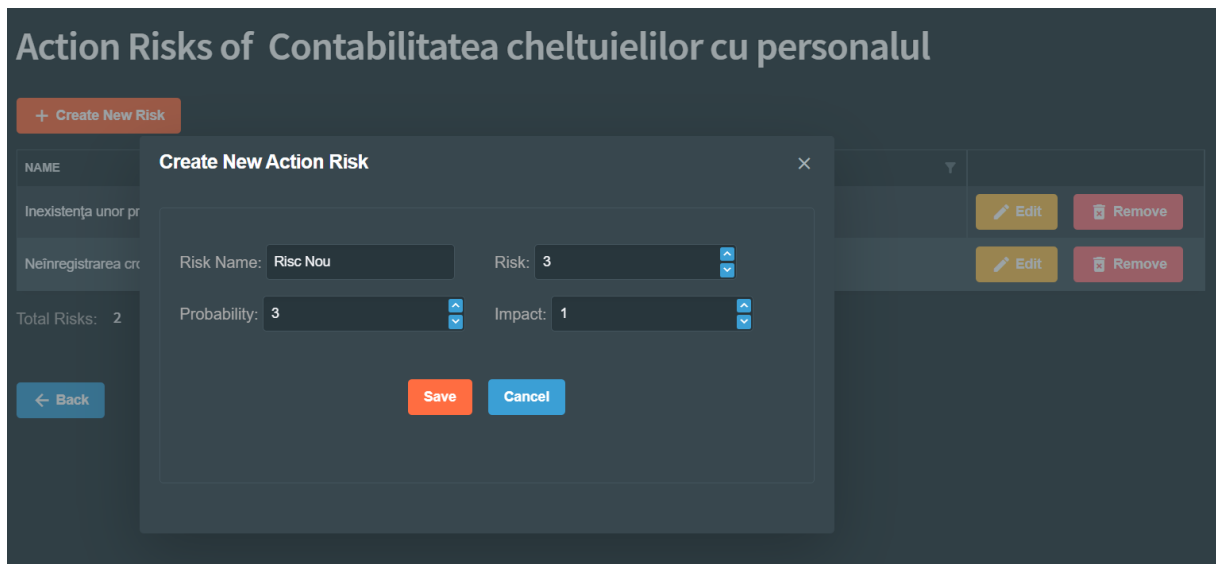


Figura 3.6: Crearea unui risc nou

### 3.3 Gestionarea recomandarilor

#### Creare recomandare

La navigarea catre pagina dedicata crearii unei noi recomandari, utilizatorului ii sunt prezentate o serie de pasi care vor rezulta in crearea unei noi recomandari:

- primul pas consta in selectarea unui obiectiv pentru a tria actiunile prezente la pasul urmator;
- in al doilea pas se selecteaza actiunea asupra careia se va adauga noua recomandare;
- in cel de-al treilea pas, auditorul completeaza informatii specifice unei recomandari, cum ar fi : numele, problema adresata, data maxima de implementare, descrierea problemei, cauza si consecinte;
- in pasul final, utilizatorul trebuie sa confirme parametri setati si sa modifice erorile prezente in informatiile date.

## Add a new recommendation

1 Select Objective

2 Select Objective Action

3 Information

4 Validate&Submit

Objective

Organizarea registrelor de contabilitate

< Previous

Figura 3.7: Primul pas in crearea recomandarii

## Add a new recommendation

1 Select Objective

2 Select Objective Action

3 Information

4 Validate&Submit

Objective Action

Registrul-jurnal

< Previous

Figura 3.8: Al doilea pas in crearea recomandarii

**Add a new recommendation** Selected Audit Mission: Misiune Audit Interna 2022

1 Select Objective 2 Select Objective Action 3 **Information** 4 Validate&Submit

Basic Information Details

Name:  Problem:  Due Date:

< Previous Next >

Figura 3.9: Al treilea pas in crearea recomandarii

## Vizualizarea recomandarilor

Dupa crearea cu succes a unei recomandari, utilizatorul este redirectionat catre pagina unde acesta poate vizualiza intr-un tabel toate recomandarile adaugate in misiunea de audit curenta.

Similar cu tabelul in care se vizualizeaza obiectivele, un rand prezinta numele recomandarii, statusul acesteia(daca este sau nu implementata) si data maxima pana cand aceasta trebuie implementata. La apasarea unui rand, acesta se mareste si utilizatorului ii sunt prezentate informatiile recomandarii cu posibilitatea ca acesta sa le modifice prin apasarea butonului '*Edit*' urmat de '*Confirm*' sau '*Cancel*'.

De asemenea, in partea inferioara a tabelului este prezent un buton '*Add new recommendation*' care il redirectioneaza pe utilizator pe pagina unde acesta poate crea o noua recomandare.

In plus, aceasta pagina, cu functionalitatea de editare a recomandarii restrictonata, le este disponbila in accesare si utilizatorilor de tipul reprezentantilor institutiilor, care trebuie sa verifice noile modificari si recomandari in misiunea de audit la care au acces.



The screenshot displays a web application interface for managing recommendations. At the top, a header bar shows 'Recommendations' on the left and 'Selected Audit Mission: Misiune Audit Interna 2022' on the right. Below the header is a table with three columns: 'DESCRIPTION', 'DUE DATE', and 'STATUS'. The table contains two entries: 'Recomandare 1' with a due date of '8/23/2024 12:00:00 AM' and status 'Implemented', and 'Recomandare 2' with a due date of '6/29/2024 12:00:00 AM' and status 'Implemented'. Below the table, there are two tabs: 'Basic Information' and 'Settings'. The 'Settings' tab is active, showing a form for editing 'Recomandare 2'. The form has several fields: 'Name' (containing 'Recomandare 2'), 'Description' (containing 'Descriere'), 'Problem' (containing 'Problema 2'), 'Consequences' (containing 'Consecinte ale problemei'), 'Cause' (containing 'Cauze'), 'Additional Findings' (containing 'Aspecte aditionale'), 'Due Date' (set to '6/29/2024 12:00:00 AM'), and 'Status' (a dropdown menu set to 'Implemented'). An 'Edit' button is located at the bottom right of the form.

Figura 3.10: Vizualizarea si editarea recomandarilor

## 3.4 Gestionarea documentelor

### Salvarea documentelor pe platforma

Utilizatorii au posibilitatea de a incarca pe platforma documente pentru o transparenta mai buna cat si o eficienta mai mare in distribuirea si accesarea informatiilor partajate.

Pagina de incarcare a unui document este structurata astfel incat utilizatorului ii sunt prezentati mai multi pasi care rezulta in incarcarea unui document pe platforma:

- primul pas consta in selectarea institutiei careia ii este destinat documentul;
- pasul secund consta in selectarea departamentului din cadrul institutiei de la pasul anterior;
- ultimul pas presupune alegerea tipului documentului (de sine statator sau sablon) iar in cazul ultimei optiuni, utilizatorul trebuie sa specifice versiunea, pasul din cadrul misiunii de audit corespunzator documentului respectiv tipul acestuia, urmand ca ulterior la apăsarea butonului 'Choose', utilizatorul sa selecteze un document din fisierele sale si sa il incarce pe platforma.

1 Institution 2 Department 3 Document

Institution:

Primarie Iasi

< Previous Next >

Submit

Figura 3.11: Primul pas in incarcarea documentului

1 Institution 2 Department 3 Document

Department:

Secretariat

< Previous Next >

Submit

Figura 3.12: Al doilea pas in incarcarea documentului

1 Institution 2 Department 3 Document

Template Document

Uplod Document

Choose

Model minuta sedinta deschidere comtabilitate 2018.docx 17 KB

< Previous Next >

Submit

Figura 3.13: Al treilea pas in incarcarea documentului

## Vizualizarea documentelor

Vizualizarea documentelor se face pe pagina dedicata vizualizarii, accesibila prin apasarea butonului 'List Documents' din bara de navigare rapida.

Documentele utilizatorului sunt dispuse intr-un tabel, afisand informatii precum ar fi: numele documentului, extensia si tipul acestuia.

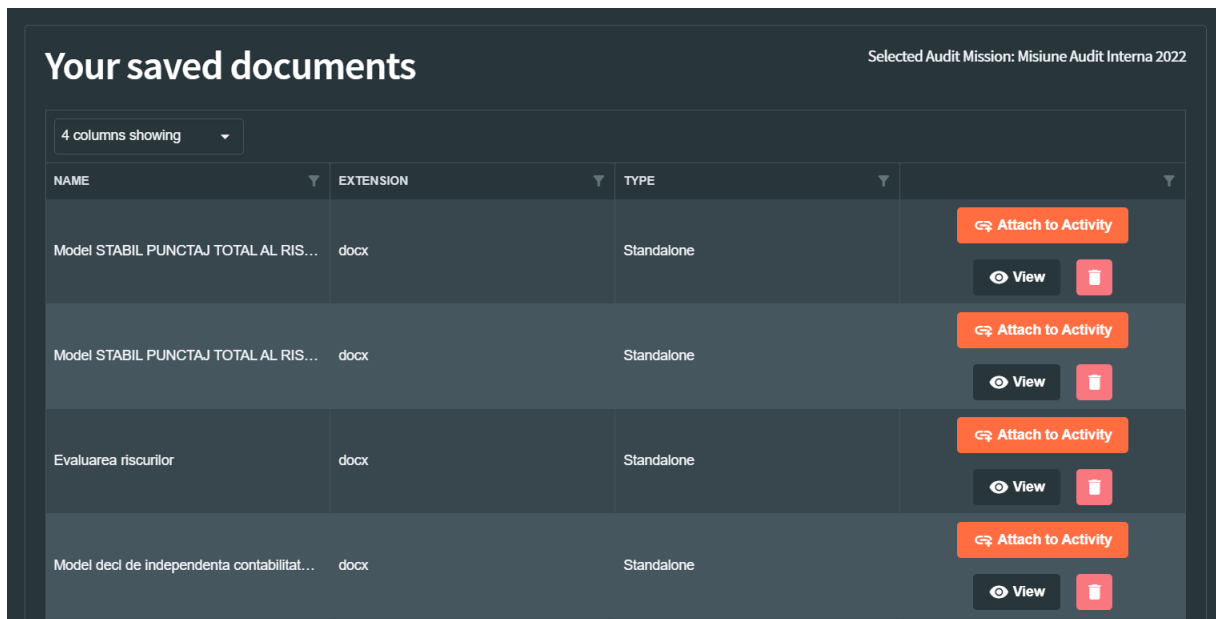


Figura 3.14: Vizualizarea documentelor

De asemenea, utilizatorul are posibilitatea de a atasa documentul la o activitate, de a vizualiza documentul in cazul unui document de sine statat, transformand-ul in format PDF, de a edita documentul direct pe platforma in cazul in care documentul este unul de tip sablon sau optiunea de a sterge documentul din stocarea platformei.

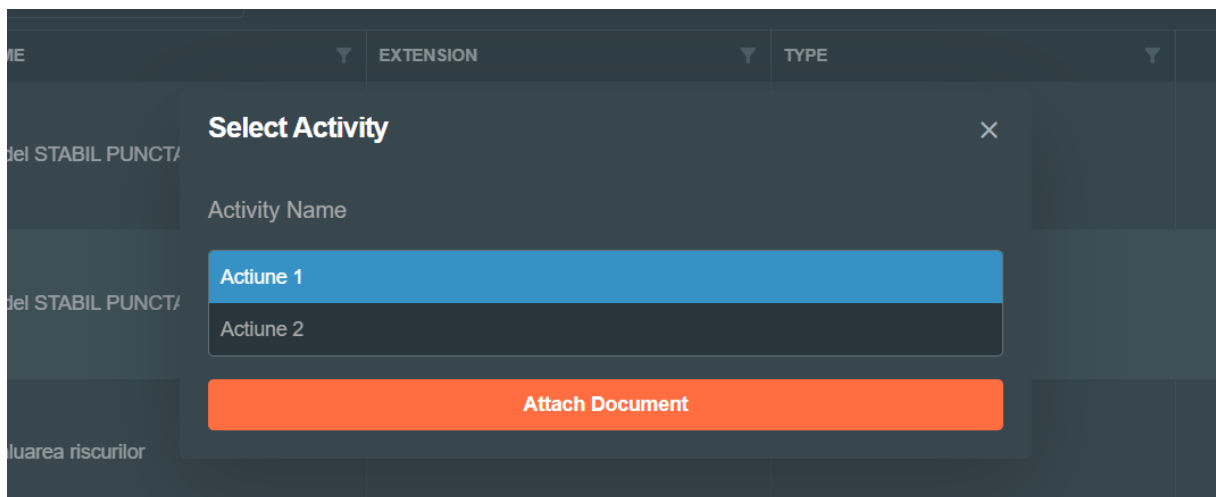


Figura 3.15: Atasarea unui document la o activitate selectata

## 3.5 Sistemul de export

Sistemul de export este proiectat avand ca functionalitate principala transferul informatiilor care se afla pe platforma catre diferite formate, cum ar fi : XLSX, DOCS ,precum si in autocompletarea unor documente oficiale de tip sablon pe care auditorul are obligatia sa le completeze in decursul unei misiuni de audit.

Utilizatorii au astfel posibilitatea sa utilizeze acest sistem in mai multe feluri:

### Exportare activitati

Utilizatorul are optiunea de a exporta activitatile inregistrate pe platforma in format CSV prin navigarea pe pagina de *Export Activities* prin apasarea butonului respectiv.

Pagina este compusa din doua tabele, utilizatorul putand sa selecteze actiunile care doreste sa le salveze din tabelul din partea stanga, activitatile selectate fiind afisate in tabelul din partea dreapta.

La apasarea butonului de '*Export*', acesta poate descarca fisierul cu extensia .CSV, avand optiunea ca ulterior sa il salveze pe platforma ca un document de sine statator.

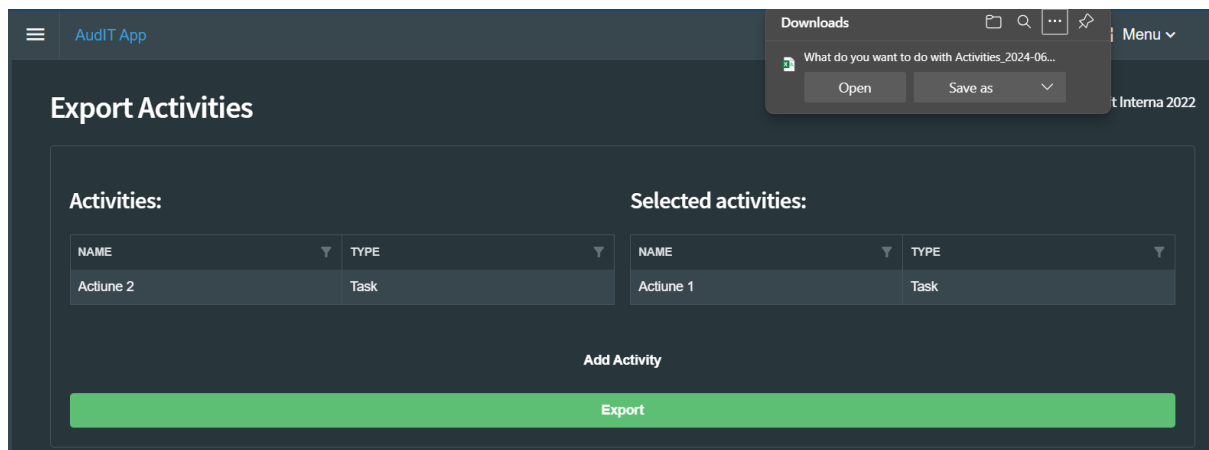


Figura 3.16: Exportarea activitatilor in format .CSV

### Exportare obiective si activitati

La apasarea butonului '*Export Objectives and Risks*' din bara de navigare din stanga, utilizatorului ii este prezentat un dialog in care acesta selecteaza misiunea de audit asupra careia doreste sa efectueze actiunea de export. Din aceasta, sunt selectate toate obiectivele si actiunile cu riscurile corespunzatoare si se autocompleteaza un document tip sablon

Export Full Objectives

Current Audit Mission: Misiune Audit Interna 2022

Select another audit mission:

Misiune Audit Interna 2022

Export Objectives and Risks

			Evaluarea initiala a controlului intern si stabilirea obiectivelor de audit
Misiunea de audit: Misiune Audit Interna 2022			
Intocmit de : dogaru_stefan			
Departament: Economie			
Intocmit la : 2024-06-21			
<b>NrCrt</b>	<b>Obiective</b>	<b>Actiuni</b>	<b>Risuri identificate</b>
1	Organizarea registrelor de contabilitate	Contabilitatea cheltuielilor cu personalul	Inexistența unor proceduri scrise/monografii privind modul de întocmire a Registrului-jurnal
		Registrul-jurnal	Nelregistrarea cronologică a operațiunilor economico financiare în Registrul-jurnal
2	Obiectiv Intern		

Pagina contine un tabel in care sunt prezente toate recomandarile facute de auditor in cadrul misiunii de audit specificate, acesta avand posibilitatea de a selecta un rand din tabel si a apasa pe butonul '*Autocomplete&Download*' pentru a autocompleta automat documentul cu datele recomandarii si a il descarca pe propriul *computer*.

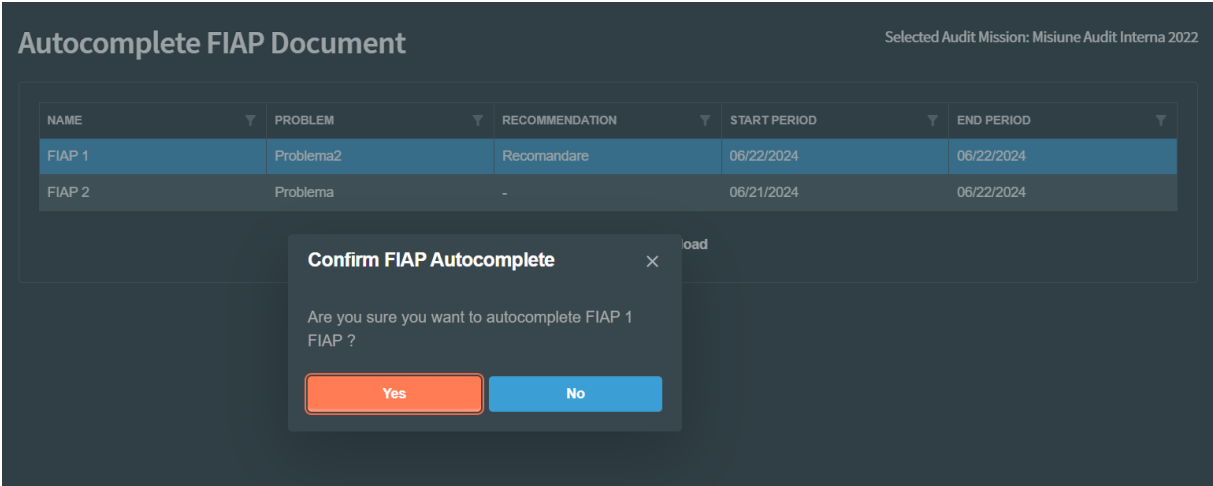


Figura 3.19: Exportarea documentului FIAP

ROMÂNIA  
JUDEȚUL VRANCEA  
ORAȘUL MĂRĂȘEȘTI  
Compartimentul Audit Intern

FIAP 1

Misiune Audit : Misiune Audit Interna 2022

Obiectiv : Contabilitatea cheltuielilor cu personalul

Perioada:06/22/2024-06/22/2024

Intocmit de : dogaru\_stefan

Data:

06/21/2024

Problema	Problema2
Constatări	Constatari aduse acestui FIAP
Cauze	Cauze
Consecințe	Consecințe
Recomandari	Recomandare

Auditor intern, dogaru\_stefan

Luat la cunostinta

Figura 3.20: Documentul FIAP autocompletat

# Concluziile si directiile viitoare

## 3.6 Concluzii asupra solutiei propuse

In urma studierii in detaliu atat a procesului de audit public din Romania cat si a punctelor nevralgice de care acesta sufera, am reusit sa dezvolt o platforma web, in stadii incipiente, care spera si incearca sa rezolve problemele mentionate, urmarind scopul principal al acesteia, mai exact nevoia de adaptare a procedeeleor la un mediu digital. In plus, utilizarea tehnologiilor mentionate, a arhitecturilor si a *design pattern-urilor* a conturat o aplicatie web robusta si stabila care este pregatita sa faca fata noilor provocari tehnologice din era moderna.

## Directii viitoare

Dezvoltarea unui proiect atat de amplu cum este acesta, deschide la final noi orizonturi si directii de orientare care pot eventual imbunatati experienta utilizatorului pe platforma, revolutionand cu adevarat modul in care procedeul de audit public are loc.

## Integrarea unui model de inteligenta artificiala

Integrarea unui model de inteligenta artificiala in componenta platformei are potentialul de a aduce numeroase beneficii procesului de audit public.

Unul dintre cele mai importante, dupa parerea mea, ar fi abilitatea unui *chat-bot* care ar ajuta auditorul in identificarea si stabilirea riscurilor specifice fiecarei actiuni dintr-o misiune de audit. Fiind antrenat pe un set de date corespunzator, acesta ar putea sugera, pe baza riscurilor din misiunile de audit anterioare dar si a contextului oferit de catre auditor, noi riscuri si actiuni care ar putea avea un impact major asupra desfasurarii unei misiuni de audit si a ulterioarelor recomandari oferite de catre auditor.



## **Suport extins**

Posibilitatea de a extinde functionalitatile oferite de platforma la un nivel mai mare, spre exemplu national, ar aduce numeroase beneficii dezvoltarii aplicatiei, astfel parerile utilizatorilor asupra aplicatiei ar creste considerabil, stiind in acest mod ce componente si functionalitati ale aplicatiei necesita imbunatari respectiv ce noi functionalitati ar putea fi implementate pe platforma.

## **Imbunatatirea sistemului de comunicare**

In momentul de fata, sistenul de notificare permite utilizatorilor sa trimita o notificare cand o resursa noua a fost creata sau editata, astfel auditorii vor fi anuntati cand reprezentantii institutiilor sau a departamentului adauga noi dovezi de implementare a recomandarilor sau le modifica pe cele existente deja.

Sistemul poate fi extins astfel incat acesta sa aiba posibilitatea sa suporte si mesaje personalizate trimise intre utilizatori precum si trimiterea si accesarea email-ului direct din platforma web AudIT.

## **Integrare certificat TLS**

Cum a fost mentionat in sectiunea de Aspecte de securitate, utilizarea HTTPS aduce multe beneficii in aspecte de securitate. Avand asta in vedere, este necesara inregistrarea si validarea serverului, astfel incat acesta sa detina atat un certificat TLS pentru a mari increderea utilizatorilor in accesarea aplicatiei AudIT.