

Cuprins

Motivație	2
Introducere	3
1 Descrierea aplicației AudIT	6
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 Pagină detalii acțiune	17
1.3.12 Salvarea documentelor necesare pe platformă	19
1.3.13 Accesarea documentelor necesare pe platformă	19
1.3.14 Completarea documentelor tip șablon	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
2	Arhitectura platformei	27
2.1	Arhitectura generală	27
2.2	Arhitectura serverului	29
2.3	Arhitectura interfatei grafice	37
2.4	Stocarea datelor	40
2.5	Aspecte de securitate	42
3	Scenarii de utilizare	47
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
	Concluzii	63
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.

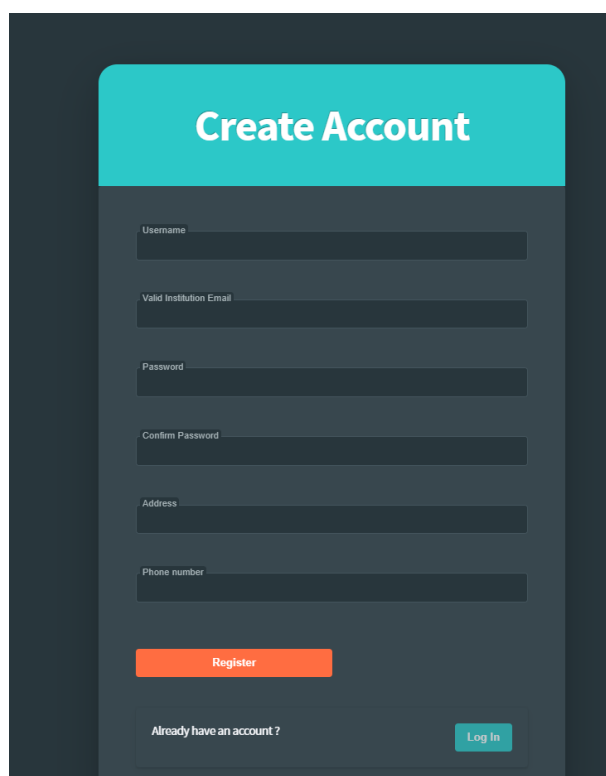
The image shows a 'Create Account' registration form. At the top, there is a teal header with the text 'Create Account' in white. Below this, the form is set against a dark grey background. It contains several input fields: 'Username', 'Valid Institution Email', 'Password', 'Confirm Password', 'Address', and 'Phone number'. Each field has a small label above it. Below the input fields is an orange 'Register' button. At the bottom left, there is a link that says 'Already have an account?'. At the bottom right, there is 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 in 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.

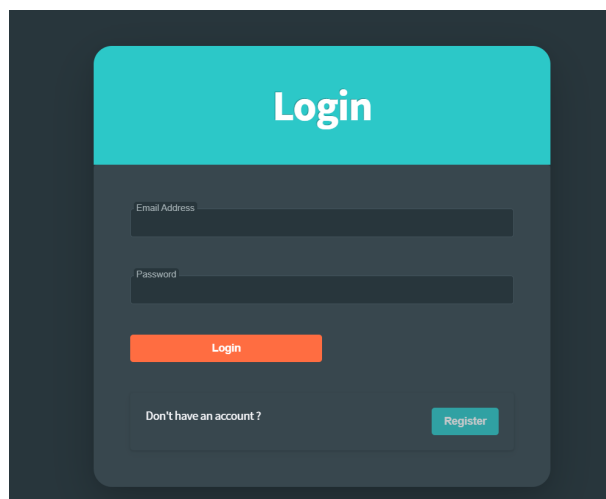


Figura 1.2: Autentificarea pe platformă

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.

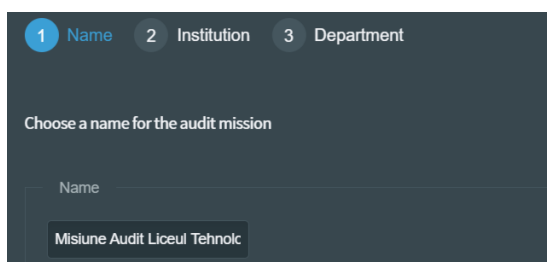
The screenshot shows the first step of a three-step process to create an audit mission. At the top, there are three numbered tabs: '1 Name' (active), '2 Institution', and '3 Department'. Below the tabs, the text 'Choose a name for the audit mission' is displayed. There is a text input field labeled 'Name'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

Figura 1.3: Stabilirea numelui

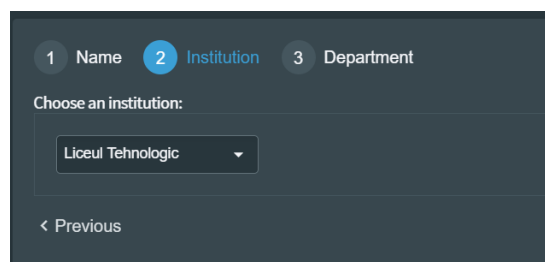
The screenshot shows the second step of the process. The '2 Institution' tab is now active. The text 'Choose an institution:' is displayed above a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing 'Liceul Tehnologic' as the selected option. A 'Previous' button is located at the bottom left.

Figura 1.4: Selectarea instituției

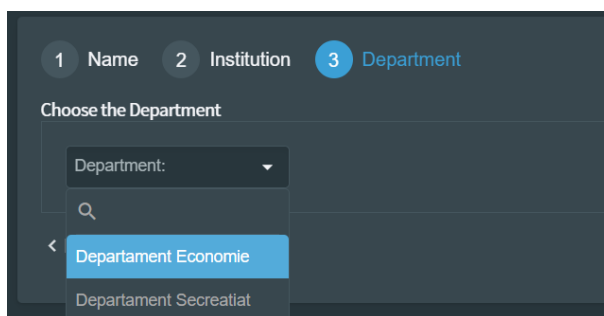
The screenshot shows the third step of the process. The '3 Department' tab is now active. The text 'Choose the Department' is displayed above a dropdown menu. The dropdown menu is open, showing a search bar and a list of departments: 'Departament Economie' (highlighted in blue) and 'Departament Secreatiat'. A 'Previous' button is located at the bottom left.

Figura 1.5: Selectarea departamentului

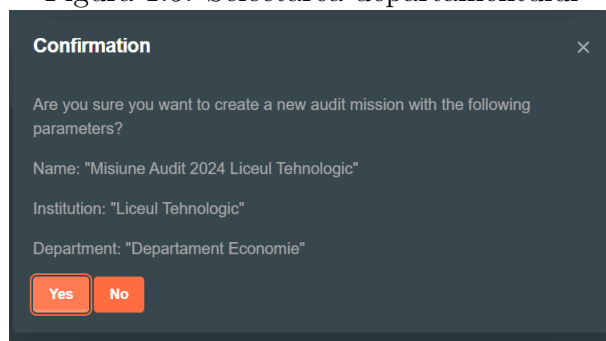
The screenshot shows a confirmation dialog box titled 'Confirmation'. It asks the user: 'Are you sure you want to create a new audit mission with the following parameters?'. Below the question, the parameters are listed: 'Name: "Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic"', 'Institution: "Liceul Tehnologic"', 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	More details
Misiune de audit 2	Secretariat	Creata	6/4/2024 10:23:17 PM	More details
Misiune de audit 3	Secretariat	Creata	6/4/2024 10:23:21 PM	More details
Misiune Audit Interna	Depart1	Creata	6/4/2024 10:52:20 PM	More details
Test Misiune	Depart1	Creata	6/6/2024 9:24:02 PM	More details

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

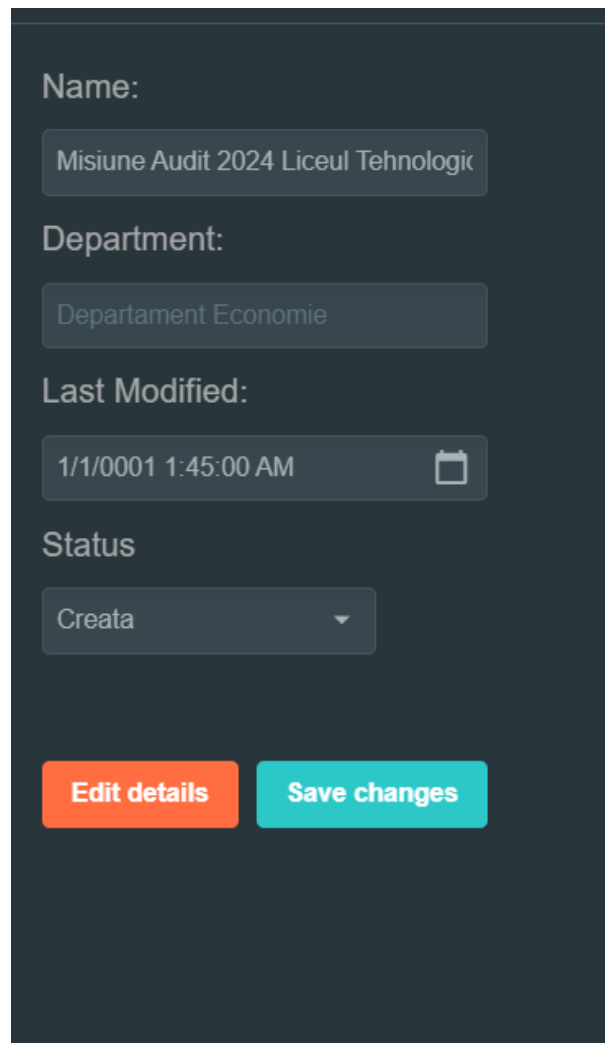
Pagina de rezumat a unei misiuni de audit are ca scop informarea auditorului asupra unei viziuni de ansamblu asupra misiunii de audit respective. Aceasta conține următoarele informații:

- 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 several input fields and buttons. The 'Name' field is filled with 'Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic'. The 'Department' field is filled with 'Departament Economie'. The 'Last Modified' field shows the date and time '1/1/0001 1:45:00 AM' next to a calendar icon. The 'Status' dropdown menu is set to 'Creată'. At the bottom, there are two buttons: 'Edit details' in orange and 'Save changes' in teal.

Name:

Misiune Audit 2024 Liceul Tehnologic

Department:

Departament Economie

Last Modified:

1/1/0001 1:45:00 AM

Status

Creată

Edit details Save changes

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.

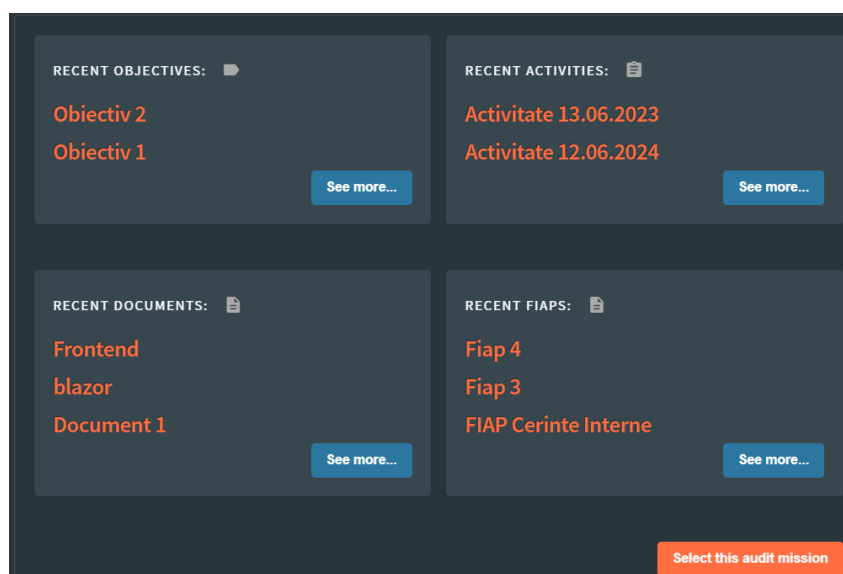


Figura 1.10: Informații sumare despre modificările recente

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 și să le atașeze la misiunea de audit corespunzătoare.

The screenshot shows the first step of a four-step process: '1 Name and Audit Mission'. The interface is dark-themed. At the top, there are four numbered 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', '> >'. The '2' button is highlighted.

Figura 1.11: Primul pas în crearea unui nou obiectiv

De asemenea, acesta are posibilitatea de a atașa direct din meniul de creare al unui obiectiv, acțiuni specifice obiectivului respectiv, precum și documente necesare sau ajutătoare acțiunii, astfel ușurând semnificativ procesul de inventariere prezent la acest pas.

Tot acest proces de creare a unui nou obiectiv este împărțit pe mai mulți pași, astfel încât interacțiunea utilizatorului cu aplicația respectiv cu interfața grafică a acesteia să fie una cât mai naturală și intuitivă.

The screenshot shows the second step of the four-step process: '2 Add Objective Actions (optional)'. The interface is dark-themed. At the top, there are four numbered 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: Atașarea acțiunilor specifice unui obiectiv

1.3.8 Vizualizarea și accesarea ricurilor din misiuni anterioare

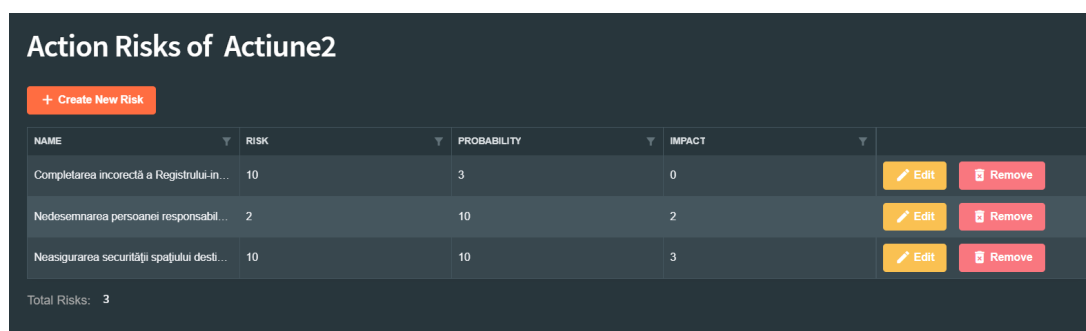
Stabilirea obiectivelor de auditat, fiind un pas relativ important în procesul de audit public, o identificare cât mai precisă și corectă a riscurilor acțiunilor acestora este crucială pentru o bună desfășurare dar și pentru rezultate optime ale misiunii de audit.

Aplicația oferă auditorului acces la un istoric de misiuni de audit public, în care acesta poate filtra doar misiunile de audit asupra departamentului la care se desfășoară și misiunea de audit curentă, astfel având posibilitatea de analiză a riscurilor ce deja au fost descoperite, ajutându-l astfel pe acesta să stabilească noi riscuri relevante, corecte și în conformitate cu situația actuală.

1.3.9 Identificarea și evaluarea riscurilor

Platforma AudIT pune la dispoziția utilizatorului un mecanism de stabilire a riscurilor, aceștia având posibilitatea de a atașa noi riscuri identificate la o acțiune, de a edita valorile riscurilor deja prezente sau de a șterge un risc din tabel în cazul în care acesta nu mai este conform sau o greșeală în definirea acestuia a fost depistată.

Această funcționalitate este implementată prin intermediul unui tabel paginat, fiecare linie afișând informații relevante despre risc, cum ar fi probabilitatea, impactul, scorul final (risc propriu zis) dar și o scurtă 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 risk data. At the bottom of the table, it states "Total Risks: 3".

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

Total Risks: 3

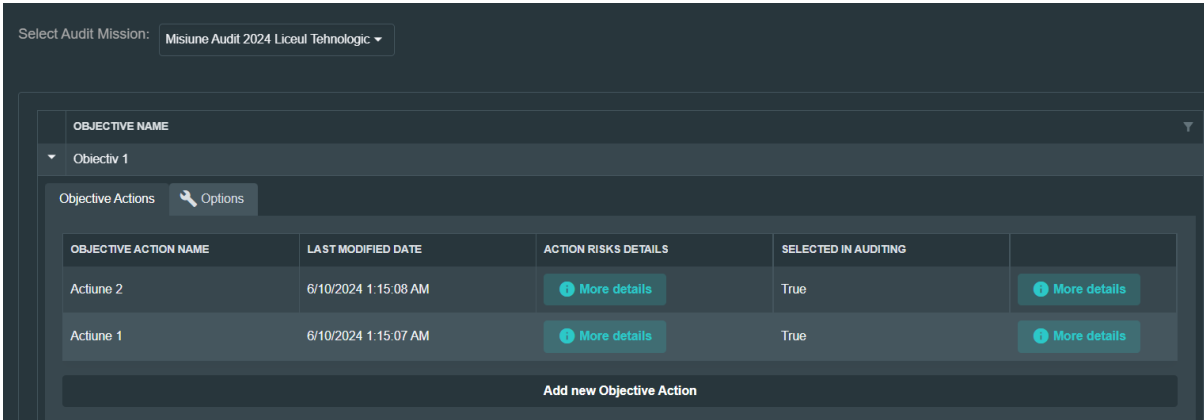
Figura 1.13: Informații sumare despre riscurile depistate

De asemenea, în partea de jos a tabelului este afișat și numărul total de riscuri atașate acțiunii respective, cât și scorul total al tuturor riscurilor, scor care îl va ajuta ulterior pe auditor în stabilirea selectării sau nu a obiectivului în auditare.

1.3.10 Vizualizarea obiectivelor

Ulterior creării unui nou obiectiv al misiunii de audit, utilizatorul este redirecționat către o pagină în care acesta poate viziona prin intermediul unui tabel toate obiectivele deja stabilite pentru misiunea respectivă de audit într-un format cât mai intuitiv, ușor de folosit și înțeles.

Auditorul poate vizualiza toate acțiunile specifice obiectivului pe care îl analizează, având în plus și informații asupra numelui, data ultimei modificări/accesări a acesteia, dacă este selectat sau nu în procesul de auditare sau opțiunea de a inspecta toate riscurile identificate până la momentul curent, prin apăsarea butonului 'More details' din dreptul coloanei 'Action Risks Details'.



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: Informații despre obiectivele misiunii de audit

De asemenea, utilizatorul poate naviga prin apăsarea butonului 'More details' din dreptul ultimei coloane către pagina dedicată detaliilor acțiunii, în care acesta poate găsi mai multe amănunte referitoare la acțiunea selectată.

1.3.11 Pagină detalii actiune

Pagina oferă auditorului o imagine de ansamblu asupra acțiunii selectate, astfel acesta poate accesa și vizualiza detalii despre acțiune cum ar fi:

- un scurt rezumat al acesteia care conține numele, dacă este sau nu selectată în procesul de audit, o listă de Controale Interne Așteptate respectiv o listă de Controale

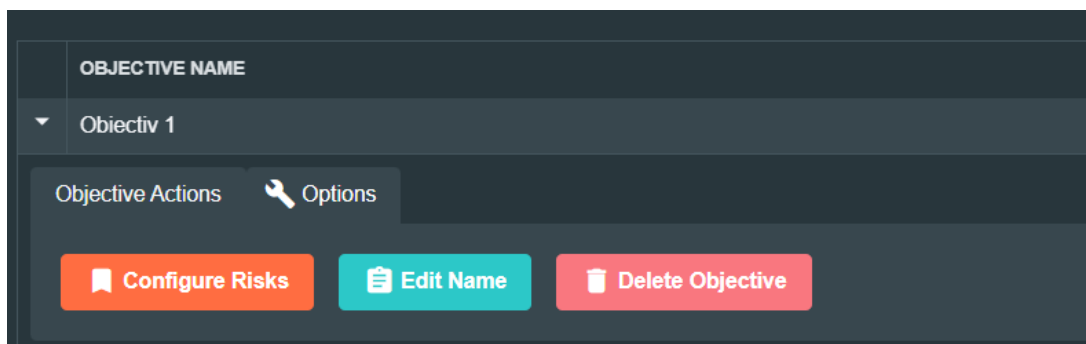


Figura 1.15: Opțiuni suplimentare gestionare obiectiv

Interne Existente;

- un tabel în care sunt afișate într-un mod paginat riscurile asociate cu acțiunea respectivă, afișând informații despre impact, probabilitate și scorul riscului;
- un tabel care conține informații despre diferite FIAP-uri (Fișă de Identificare și Analiză a Problemei) care sunt asociate cu acțiunea, afișând informații despre numele FIAP-ului, perioada de start și de sfârșit a interacțiunii, problema, cauza și recomandarea oferită de auditor;
- un tabel în care sunt afișate activitățile desfășurate de auditor având ca motiv acțiunea detaliată pe pagină, tabelul prezentând informații despre numele activității, numele departamentului asupra căruia a avut loc dar și tipul acțiunii;

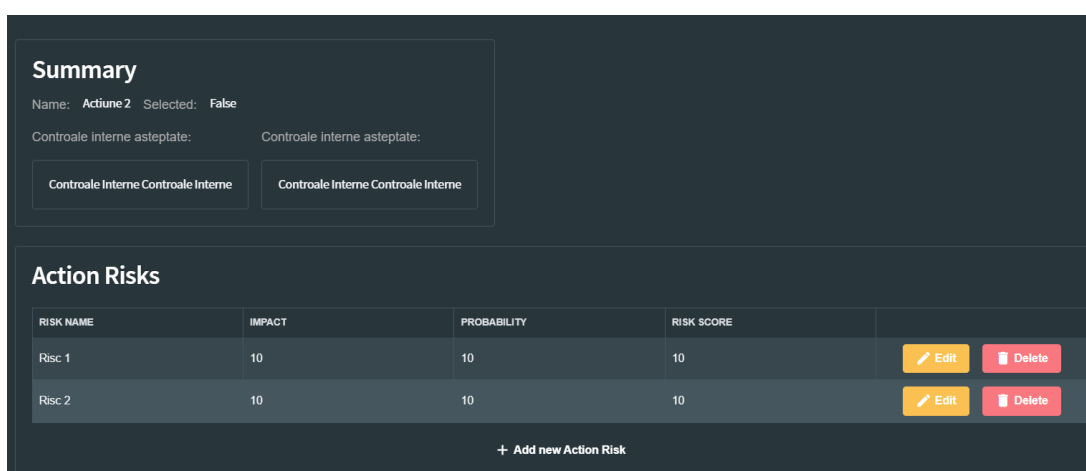





Figura 1.16: Informații despre obiectivul selectat

De asemenea, în partea de jos a fiecărui tabel, utilizatorul are opțiunea de a adăuga o nouă entitate prin apăsarea butonului 'Add new'. La apăsarea acestuia, se deschide un





dialog în care utilizatorul poate completa câmpurile pentru a inițializa o nouă intrare în 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: Informații FIAP și Activități

1.3.12 Salvarea documentelor necesare pe platformă

Inventarierea și accesarea documentelor necesare pentru desfășurarea unei misiuni de audit public este o etapă esențială pentru asigurarea transparenței și eficienței procesului de audit public.

Platforma AuditIT oferă aceste funcționalități utilizatorilor acesteia, astfel încât atât un auditor cât și membri ai departamentelor auditate care au acces la misiunea de audit, să poată încărca și să salveze pe platformă orice tip de document ce nu depășește o anumită mărime în dimensiune.

La încărcarea unui astfel de document, auditorul are posibilitatea de a alege între tipul documentului încărcat: document standard(un fișier de sine stătător deja completat) sau document șablon(un fișier care necesită completarea acestuia înainte sau ulterior salvării acestuia pe platformă).

1.3.13 Accesarea documentelor necesare pe platformă

După crearea unui document și salvarea acestuia pe platformă, utilizatorii au opțiunea de a vizualiza documentele elaborate de aceștia respectiv cele la care li s-a oferit accesul.

Afișarea documentelor se face prin intermediul unui tabel, unde sunt afișate informații cum ar fi: numele documentului, tipul documentului, misiunea de audit de care aparține,

starea în care acesta se află, ultima dată la care acesta a fost modificat și numele departamentului căruia îi este adresat (în cazul documentelor șablon).

De asemenea, intrările din tabel pot fi filtrate și sortate după diferite criterii, spre exemplu : alfabetic după numele sau tipul documentului, după starea în care acesta se află sau după numele misiunii de audit de care acesta aparține.

—

PIC HERE—

1.3.14 Completarea documentelor tip șablon

Una dintre sarcinile de bază ale auditorului, dar și un punct nevralgic al sistemului de audit public despre care s-a discutat anterior, îl constituie nevoia de a inventaria și de a completa numeroase documente de tip șablon. Având în vedere faptul că numărul acestor documente este uneori de ordinul zecilor într-o misiune de audit, o funcționalitate care ar permite auditorului să completeze în mediul digital acest tip de documente ar fi bine venită.

Platforma AudIT oferă posibilitatea utilizatorilor să completeze și să editeze direct în aplicație documentele de tip șablon salvate de acestia anterior. Funcționalitatea este implementată prin utilizarea unui simplu editor de text, în care documentul șablon este încărcat, editat, iar la finalizarea procesului, schimbările făcute sunt salvate.

1.3.15 Bara de navigare

Pentru facilitarea unui acces cât mai ușor la principalele funcționalități ale platformei, utilizatorul se poate folosi de bara de navigare prezentă întotdeauna în partea stângă a aplicației.

Aceasta este împărțită în secțiuni specifice fiecărei entități sau acțiuni, astfel încât se menționează:

- secțiunea misiunilor de audit unde regăsim opțiunea de a crea o nouă misiune de audit, de a naviga la misiunea de audit selectată curent, vizualiza lista de misiuni de audit dar și o opțiune de a căuta în funcție de numele misiunii de audit;
- secțiunea obiectivelor în care există opțiunile de creare a unui nou obiectiv, navigare

către pagina tuturor obiectivelor, crearea a noi acțiuni specifice unui obiectiv dar și posibilitatea de a căuta un obiectiv al misiunii de audit curente în funcție de numele acestuia;

- secțiunea recomandărilor unde auditorul poate adăuga o nouă recomandare dar și vizualiza recomandările deja existente;
- secțiunea documentelor unde similar, merg adăugate noi documente și vizualiza documente deja existente pe platformă;
- secțiunea activităților unde utilizatorul poate consemna activități noi desfășurate sau naviga spre cele existente deja;
- secțiunea dedicată exportării, unde auditorul poate naviga spre diferite pagini de convertire a obiectivelor, acțiunilor și a riscurilor în diferite formate dar și auto-completare a unor documente oficiale de tip șablon, cum ar fi Fișe de Identificare a Problemei sau Raport de Evaluarea a Riscurilor;
- secțiunea de control al accesului, unde auditorul sau reprezentanții instituțiilor auditate pot consulta resursele la care au acces de scriere sau citire respectiv a oferi acces altor utilizatori la resurse personale;
- secțiunea de configurare, unde un utilizator cu drepturi elevate poate configura instituțiile respectiv departamentele înregistrate pe platformă, adăugând, editând sau eliminând instanțe dintre acestea.

De asemenea, bara de navigare se actualizează în funcție de statusul de autentificare și de rolul pe care utilizatorul îl are.

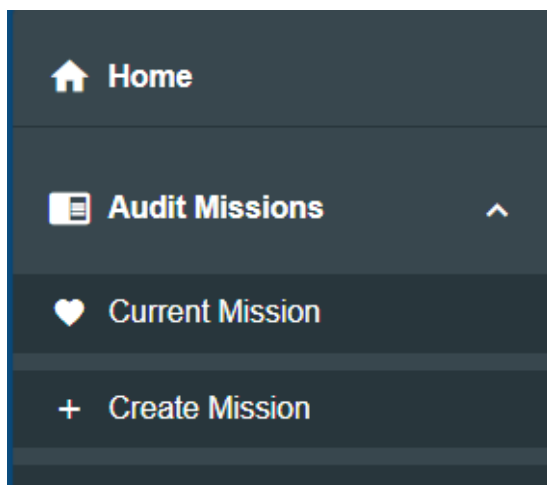


Figura 1.18: Utilizator autentificat

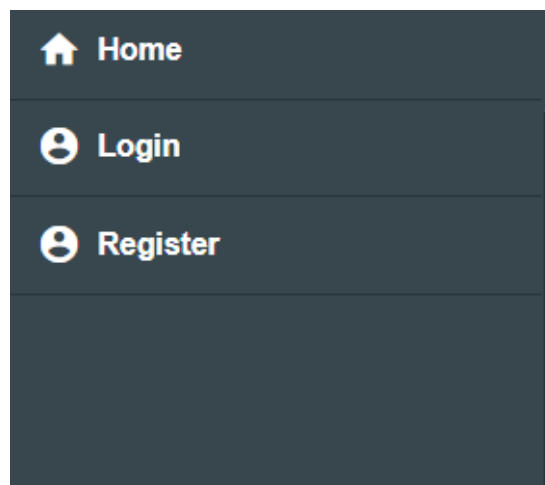


Figura 1.19: Utilizator neautentificat

1.3.16 Gestionarea accesului la resurse partajate

O componentă cheie în desfășurarea corectă a unei misiuni de audit este colaborarea între părțile participante la misiunea de audit.

Funcționalitatea de acordare a accesului la resurse, contribuie la o colaborare cât mai strânsă între membrii participanți la misiunea de audit, astfel un auditor poate acorda acces de scriere sau citire la diferite resurse create de acesta.

În plus, o listă completă a accesului primit sau oferit se poate vizualiza de către utilizator pe o pagină dedicată, unde sub forma unui tabel sunt prezentate informații specifice cum ar fi numele și tipul resursei și email-ul utilizatorului căruia i s-a oferit acces.

1.3.17 Gestionarea activităților desfășurate

Prin această funcționalitate, auditorul poate consemna orice sarcină pe care acesta o efectuează pe platformă prin intermediul unei activități. Aceasta cuprinde informații referitoare la acțiunea asupra căreia s-a efectuat o activitate, departamentul asociat dar și tipul activității care poate fi asociat unei misiuni, unei acțiuni sau pur și simplu o sarcină administrativă.

De asemenea, toate activitățile consemnate într-o misiune de audit, pot fi vizualizate de către auditor într-o pagină dedicată, acestea fiind afisate prin intermediul unui tabel

care oferă informații referitoare la numele acesteia, tipul acțiunii sau departamentul asupra căruia s-a realizat respectiva sarcină.

1.3.18 Profilul personal

Pagina profilul personal este locul unde utilizatorul poate să își verifice informațiile personale care sunt disponibile pe platformă având posibilitatea de a le edita. Informațiile cuprind detalii de contact, cum ar fi adresa de email principală, cea secundară, număr de telefon al instituției, număr de telefon personal, adresa fizică de contact respectiv dacă acesta este verificat sau nu.

1.3.19 Sistemul de notificări

Funcționalitatea permite vizualizarea notificărilor în ceea ce privește crearea de noi resurse, primirea accesului la o anumită resursă sau notificări în ceea ce privește actualizarea sau implementarea unor soluții la recomandările impuse de auditor din partea reprezentanților instituției asupra căreia are loc misiunea de audit.

1.4 Soluții similare

Soluția descrisă nu este o idee unică, dar este esențial să studiem și să înțelegem modul în care soluțiile similare abordează această problemă, având astfel posibilitatea să identificăm puncte forte cât și puncte slabe ale aplicației ce merg ulterior îmbunătățite, inovând acolo unde este posibil.

În secțiunea următoare o să fie prezentate câteva soluții similare adresate problemei de digitalizare în domeniul auditului public și o să fie analizate funcționalitățile inedite ale acestora.

Audit Pro

Audit Pro este o aplicație dezvoltată în special pentru sistemul de operare Windows și care încearcă să ofere un mediu de lucru eficient auditorilor.

Soluția oferită este una care se bazează pe achiziționarea acesteia contra unui pret, oferind în pachet și o configurare inițială a instituțiilor și membrilor din departamentul de audit.

Aceasta oferă funcționalități similare cu soluția descrisă în acest document, dar printre care se evidențiază:

- accesul la un calendar unde auditorul poate vizualiza evenimentele importante ce vor avea sau au avut loc, având de asemenea posibilitatea de a adăuga noi evenimente în acesta;
- o pagină dedicată analizei costurilor desfășurării anumitor activități specifice unei misiuni de audit: costuri de deplasare, diurne etc;
- un meniu de ajutor unde utilizatorul poate accesa informații ajutătoare în vederea utilizării anumitor funcționalități din aplicație;

The screenshot shows the 'Audit Pro' application interface. At the top, there's a navigation bar with options like 'Configurare', 'Instituti', 'Misiuni', 'Analize Mele', 'Cunostinte', 'Registru In-les', 'Despre', and 'Iesire'. Below this, a sub-header for 'Instituția MĂRĂȘESTI' is visible, along with action buttons like 'Sterge', 'Salvare', 'Revenita', 'Directuri', 'Tipareste', 'Inchide', and 'Ajutor'.

A form displays institutional details: Cod: KS-1001, Denumire: MĂRĂȘESTI, Tip: Oras, CUI: 4410623, RC: ORASUL, Domeniu: Instituție publica, Tel.: 0237.260.150, Fax: ORASULUI, Email: audit@primariamarases.ro, URL: https://primariamarases.ro/, and Responsabil: Răzvan-Daniel DOGARU.

Below the form, a tabbed interface shows 'Persoane' selected. A table lists personnel data with columns: Prenume, Nume, Functie, Departament, Mobil, Tel., Email, Tip, and Repreze... The table contains five rows of data, including roles like 'Consilier juridic', 'Consilier achiziții publice', 'Primar', 'Secretar General', and 'Viceprimar'.

Prenume	Nume	Functie	Departament	Mobil	Tel.	Email	Tip	Repreze...
Andra	ZAMFIR	Consilier juridic	Departament juridic si...	+40769226585	+40769226585	office@auditntem1.ro	Reprezentant Juni...	
Simona	CHIRILĂ	Consilier achiziții publice	Compartimentul de ac...	+40769226585	+40769226585	office@auditntem1.ro	Consilier privind a...	
Valerica-Dorel	CHITIC	Primar	Cabinet primar	+40769226585	+40769226585	office@auditntem1.ro	Primar	✓
Vasilica- Violeta	DUMITRU	Secretar General	Cabinet Secretar Gen...	+40769226585	+40769226585	office@auditntem1.ro	Secretar General	
Violeta	DUMITRU	Viceprimar	Cabinet viceprimar	+40769226585	+40769226585	office@auditntem1.ro	Viceprimar	

Figura 1.20: Tabel din aplicația Audit Pro

Pe de altă parte, soluția descrisă prezintă și anumite dezavantaje care constau în modul în care aceasta a fost implementată, unul dintre acestea fiind limitarea strict la utilizarea acesteia numai pe sistemul de operare Windows, mărginind în acest mod alte sisteme de operare prezente. De asemenea, din punctul meu de vedere, aspectul grafic și interfața pe care aceasta soluție o prezintă nu este una foarte intuitivă și poate induce în eroare utilizatorii în anumite situații.

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

Analize

Persoane Misiune

Activitati

Documente

Garții

Cost

Adauga

Export

Asitor

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 initiala a controlului intern si...	05/09/2022 08:00	05/09/2022 16:00	Răzvan-Daniel DOGARU	MĂRĂȘEȘTI		✓
Programul misiuni 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 aplicația Audit Pro

Site Audit Pro

Chiar dacă numele este similar cu soluția prezentată anterior, este vorba despre un alt proiect, de aceasta dată o platforma web cu suport și pentru aplicație mobilă care prezintă soluții pentru auditul în sectorul privat, cel al companiilor.

Din informațiile prezente pe pagina lor de prezentare, se poate trage concluzia că această soluție este una ajunsă la maturitate, primind constant actualizări în ceea ce privește funcționalitățile oferite de aceasta.

Dintre numeroasele facilități pe care această soluție le oferă, cele mai importante și cu un impact mai mare ar putea fi:

- posibilitatea de a lucra in mediul *offline* pe platforma mobilă, informațiile fiind actualizate cu server-ul principal în momentul în care există o conexiune la internet;
- sincronizarea proiectelor pe toate dispozitivele (Web, Android si IOS) astfel încât toate informațiile să fie actualizate în timp real;
- organizarea proiectelor și resurselor în directoare, facilitând astfel o navigare mai eficientă ;

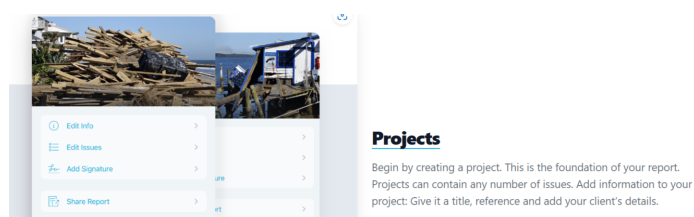


Figura 1.22: Tabel din platforma Site Audit Pro

Cu toate acestea, un dezavantaj pe care această soluție îl oferă este acela că procedurile pe care aceasta este construită, nu se mulează și nu corespund în cea mai mare parte cu cele din sistemul de audit public din România, utilizatorii trebuind astfel să se adapteze și să încerce pe cât posibil să personalizeze și să modifice funcționalitățile oferite de aceștia.

Capitolul 2

Arhitectura platformei

Provocarea de a elabora o platformă web destinată atât auditorilor publici cât și reprezentanților instituțiilor din administrația publică a impus nevoia de crea o arhitectură dinamică, modulară și ușor de mărit în cazul adăugării a noi funcționalități.

De asemenea, un număr mare de funcționalități necesită implementarea și a diferite *design pattern-uri*, care se asigură că modulele definite comunică într-un mod cât mai eficient între ele și promovează reutilizarea codului deja scris.

Acest capitol încearcă să descrie motivația pentru alegerile făcute în materie de tehnologii folosite pentru a dezvolta componentele cheie ale aplicației: frontend, backend stocarea datelor și câteva aspecte legate de securitatea de bază a platformei.

2.1 Arhitectura generală

Arhitectura generală a fost gândită de la început într-un mod care permite adăugarea de noi funcționalități în aplicație fără a deteriora Structură sau funcționalitățile deja implementate.

Acestea fiind zise, proiectul este împărțit în două mari componente (client și server) care comunică între ele prin intermediul *request-urilor HTTPS*, și anume:

- componenta de server, este alcătuită din diferite *endpoint-uri* Web API care oferă funcționalități clienților săi, aceasta comunicând și cu mediul de stocare al datelor, o bază de date MySQL;
- componenta client, sau interfața grafică a platformei, este o aplicație web interactivă de tipul SPA (*Single page application*), oferind funcționalitățile descrise prin

intermediul *request-urilor* către server, urmând ca mai apoi să fie afișate pe pagina web prin intermediul *WebAssembly-ului*.

Diagrame de context C4

Diagramele de context C4 reprezintă un stadard în ceea ce privește o vedere de ansamblu, dar care merge inspectată în detaliu pentru fiecare component al aplicației, astfel promovând o ierarhizarea și o înțelegere a întreg sistemului mai bună.

Nivelul 1

Primul nivel al diagramelor de context oferă o viziune de ansamblu asupra sistemelor ce compun soluția descrisă.

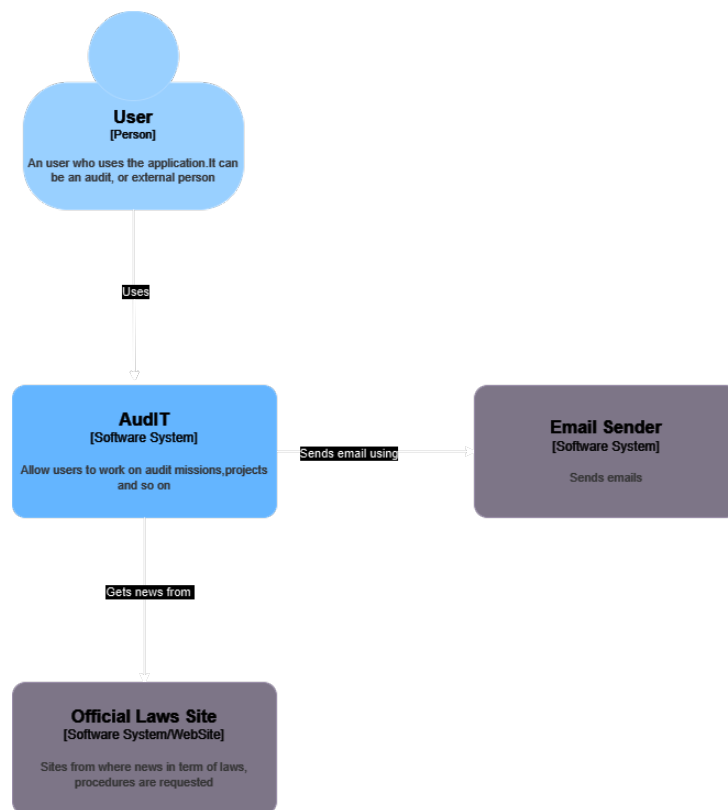


Figura 2.1: Primul nivel diagramă C4

Nivelul 2

Al doilea nivel prezintă *containerele* principale ale fiecărui sistem din nivelul anterior, astfel oferind o viziune mai clară asupra arhitecturii generale a platformei și a funcționalităților sale.

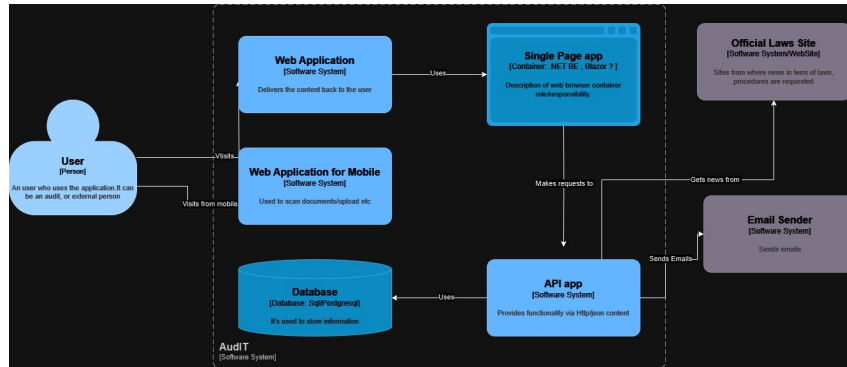


Figura 2.2: Al doile nivel din diagrama C4

Nivelul 3

Al treilea nivel oferă o viziune mult mai detaliată asupra componentelor ce aparțin *container-ului* de la nivelul secund, oferind abstracții cât mai apropiate de codul ce urmează a fi scris pentru a le implementa.

2.2 Arhitectura serverului

Arhitectura *monolith*

Arhitectura generală a serverului este una de tip *monolith* tradițional, împartită pe module, cu dependențe slabe între ele, care comunică prin intermediul unor contracte (interfațe) bine definite.

Alegerea acestui tip de arhitectură a fost motivată de mai multe avantaje cheie ale acesteia:

- simplitatea dezvoltării în cadrul arhitecturii de tip *monolith* permite lucrul pe o singură bază de cod, ceea ce simplifică major procesul de dezvoltare, testare și de depistare a erorilor, fiind esențială în fazele de început al unui proiect;

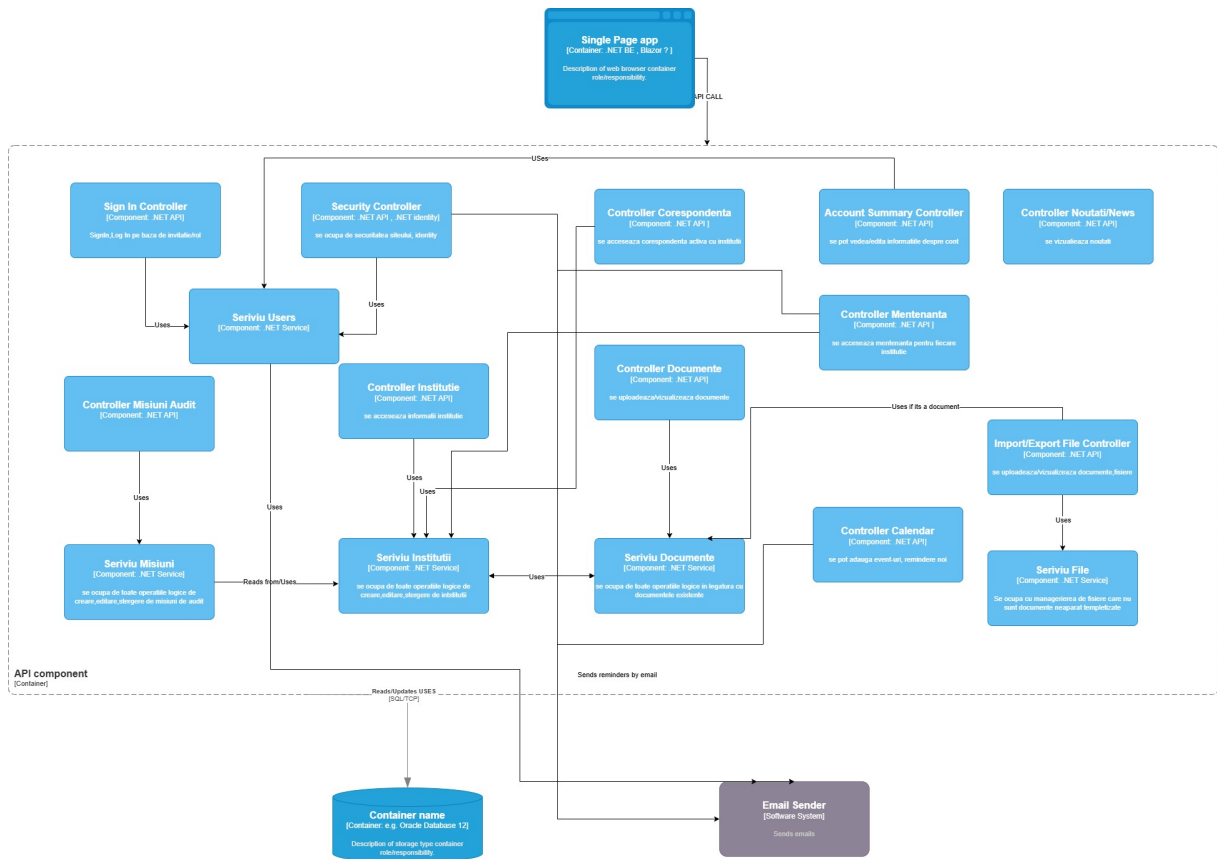


Figura 2.3: Nivelul trei din diagrama C4

- performanța sporită în cadrul unei aplicații care răspunde *request-urilor*, astfel un singur *API* poate răspunde la toate cererile, eliminând nevoia de a activa și alte *API-uri* externe pentru îndeplinirea sarcinii, ca în cazul arhitecturii de micro-servicii;
- ușurința testării de tip *unit-testing* cât și *integration-testing* întrucât toate modulele sunt în același loc;
- depistarea erorilor și rezolvarea lor este mult mai rapidă.

Conform oricărei alegeri făcute, trebuie puse în balanță avantajele și dezavantajele pe care această le oferă și să se compare strict cu nevoile și problemele care se încearcă a se rezolva. Privind în ansamblu și pe termen lung, arhitectura de tip *monolith* prezintă și unele dezavantaje:

- dezvoltarea încetinită în momentul în care funcționalitățile pe care dorim să le implementăm cresc ca și număr, întrucât toate modulele sunt comasate într-un singur loc;
- *scalabilitate redusă* datorită strânsei legături dintre componentele prezente în aplicație;

- orice schimbare adusă în materie de noi funcționalități necesită lansarea întregii aplicații, nu doar a unui singur modul.

Pentru a diminua efectele negative pe care aceste dezavantaje le au asupra întregului proces de dezvoltare a aplicației, s-a încercat implementarea diferitelor soluții în materie de arhitectură, *desing pattern-uri* creaționale, arhitecturale cât și a numeroase practici bune comune în scrierea și mentenanța codului.

Arhitectura *Clean Code*

Arhitectura *Clean Code* este bazată pe ideea principală precum că stratul de logică internă (*business layer*) este situat central în diagrama circulară, astfel acesta este protejat de schimbări externe. Această proprietate poate fi reformulată astfel încât se definește **Regula Dependentei** care presupune că dependențele pot să fie orientate doar înspre interiorul cercului, astfel niciunul din modulele interioare nu ar trebui să fie legat în orice fel de un modul exterior acestuia.

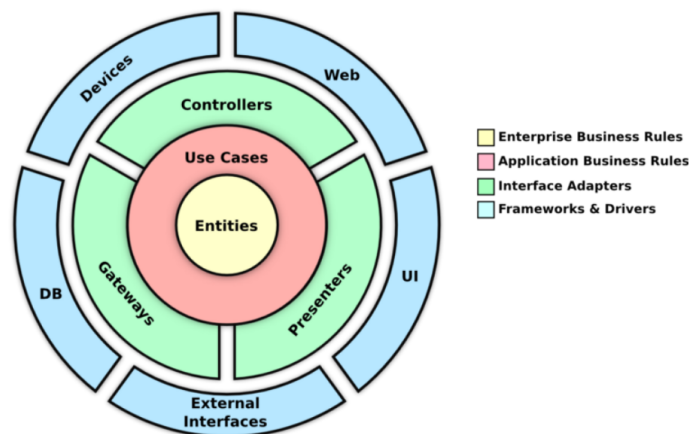


Figura 2.4: Structură arhitecturii *Clean code*

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

- mentenanța sporită datorată faptului că modulele sau straturile principale ale aplicației și logica ce le facilitează comunicarea eficientă sunt separate, încurajând astfel și o înțelegere mai detaliată și simplificată a întregului sistem;
- flexibilitate din punct de vedere al schimbării tehnologiilor exterioare, stratul de logică internă este independent de ceea ce se întâmplă în exteriorul său;

- testarea componentelor se poate face atât individual cât și în relație cu alte module, astfel eliminând nevoia de testare a întregii aplicații;
- stratul de logică internă este independent de baza de date folosită, astfel serverul de stocare al datelor poate fi schimbat cu ușurință.

Modul în care arhitectura de tip *Clean Code* a fost implementată în aceste proiect constă în separarea straturilor aplicației, astfel încât avem:

- *Core Layer* fiind Structură principală ce conferă logica internă a aplicației. Acesta cuprinde *Domain* unde sunt modelate entitățile aplicației respectiv *Application* unde este definită toată logica internă a serverului, de la declarațiile abstracte ale interfațelor la definirea serviciilor proprii de care se vor folosi ulterior straturile externe ale arhitecturii;
- *API Layer* este partea structurală care definește *endpoint-urile* aplicației prin diferite *controllere*, expunând astfel funcționalitățile aplicației la internet;
- *UI Layer* definește Structură de prezentare a aplicației și este formată din partea de *Frontend* a platformei;
- *Infrastructure Layer* în care găsim logica ce se ocupă de comunicarea cu serviciile externe cum ar fi baza de date, AWS sau servicii de identitate.

***Design pattern-uri* utilizate**

Design pattern-urile, potrivit definiției, sunt soluții generale și reutilizabile asupra problemelor comune ce pot apărea în decursul dezvoltării unei aplicații software.

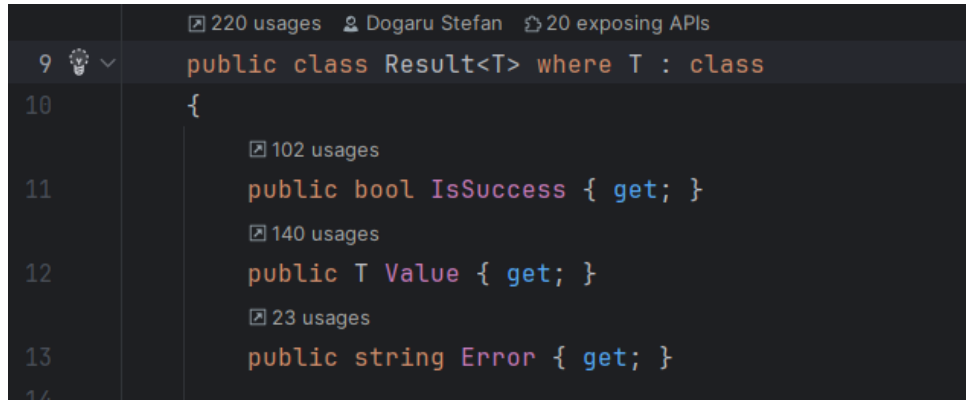
Utilizarea lor conduce la o buna mentenanță a codului scris, posibilitatea de a reutiliza module deja scrise, îmbunătățește comunicarea și legăturile dintre module și încurajează un stil de cod cât mai elegant și ușor de înțeles.

În implementarea aplicației au fost folosite *design pattern-uri* din diferite categorii astfel încât în această subsecțiune se vor discuta câteva exemple utilizate.

Optional pattern

Acesta este un model de proiectare care ajută la gestionarea valorilor care pot sau nu fi prezente, astfel având valoarea *null*. *Pattern-ul* se asigură că este eliminată valoarea *null*, care de cele mai multe ori este o sursă comună în erori la rularea codului (*runtime*).

Soluția prezentată de acest model este crearea unei clase *template* care încapsulează valoarea propriu zisă a entității pe care o construim. Spre exemplu, în cazul în care vrem să creăm o nouă entitate de tipul *User* dar la *runtime* apare o eroare, executia programului nu se va opri, iar valoarea entității va fi încapsulată într-un tip *Result<User>* cu parametrul *Succes* setat pe fals, indicând astfel că procesul de creare a eșuat.

A screenshot of a code editor showing the implementation of the Result class in C#. The code is as follows:

```
public class Result<T> where T : class
{
    public bool IsSuccess { get; }
    public T Value { get; }
    public string Error { get; }
}
```

Usage statistics are shown for each property: IsSuccess (102 usages), Value (140 usages), and Error (23 usages). The class name Result<T> has 220 usages and 20 exposing APIs.

Figura 2.5: Exemplu de clasă care implementează Optional Pattern

Mediator pattern

Acest *design pattern* este unul de tip comportamental și se asigură că nu există dependențe haotice între entitățile/clasele din codul scris. Modelul restricționează comunicarea directă între obiecte și le obligă să interacționeze doar prin intermediul unui *mediator*.

Acest model este implementat prin utilizarea unei interfațe sau clase abstracte care știe toate referințele la componentele care vor să comunice. În acest mod, în loc să trimită solicitări directe, un obiect comunică prin intermediul mediatorului, acesta știind unde să redirecționeze cererea primită.

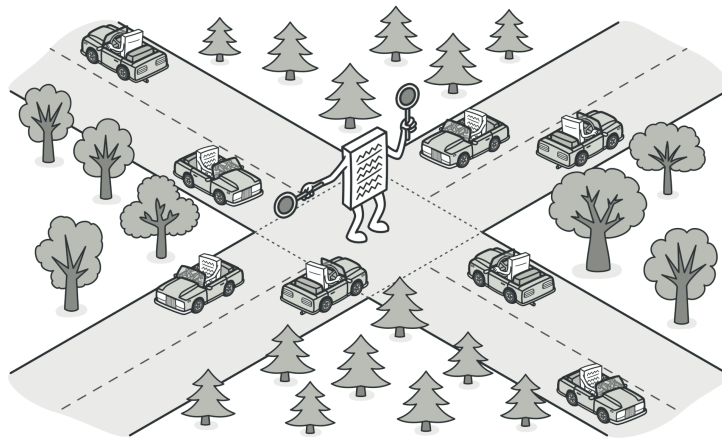


Figura 2.6: Ilustrație *mediator pattern*

Command pattern

Acest *design pattern* este de asemenea unul de tip comportamental și se utilizează parțial de *design pattern*-ul *Mediator*, transformând astfel o comandă, spre exemplu o cerere de creare a unei noi entități, într-un obiect independent, acesta ulterior fiind trimis către mediator și executat în *handler-ul* corespunzător acestuia, de obicei numit *receiver*.

În contextul dezvoltării părții de server a aplicației AudIT, acesta este utilizat, împreună cu modelul *Mediator* pentru a delega orice comandă (*request*) primită către obiectul care știe să o execute. În acest mod, se elimină dependențe strânse între obiecte, promovând un cod cât mai bine organizat și 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 clasă 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 clasă de tip *Handler/Receiver*

Repository pattern

Folosit în special în dezvoltarea aplicațiilor web, acest *design pattern* separă logica internă a aplicației de accesul direct la date (baza de date). Acesta se utilizează de interfațe pentru a crea un strat separator între declararea abstractă a acestor structuri și implementarea concretă a funcțiilor care accesează datele la nivel de bază.

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

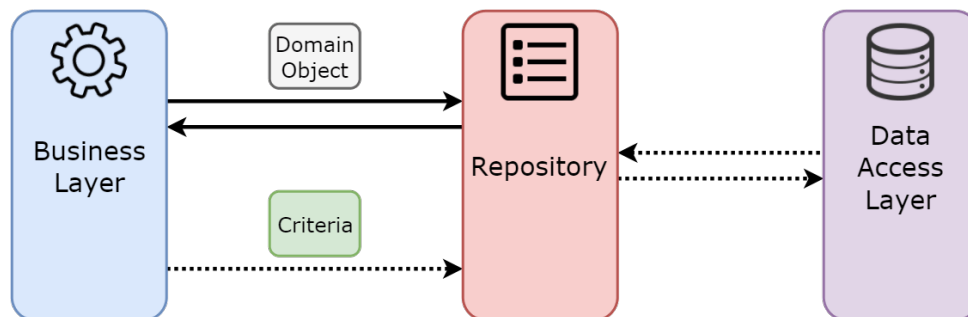


Figura 2.9: Diagramă *repository pattern*

Descriere *endpoint-uri* utilizare

Endpoint-urile sunt componentele de bază ale comunicării aplicațiilor prin intermediul internetului și a *API-urilor*. Partea de server expune informații și facilități clienților prin intermediul acestor *endpoint-uri*, astfel aceștia având posibilitatea de a comunica prin intermediul acestor puncte cu aplicația și cu logica internă a acesteia.

Endpoint-urile create de server sunt organizate conform fiecărei entități din *Domeniul* aplicației, pentru o mai bună navigare și înțelegere a structurii în ansamblu, cât și

având în vedere acțiunea pe care clientul dorește să o realizeze.

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

- *endpoint-urile* care gestionează acțiunile utilizatorului legate de autentificare: înregistrare, autentificare, ieșire din cont, verificare email cât și actualizare a informațiilor contului de utilizator. Aceste *endpoint-uri* sunt centrate în jurul entității de Utilizator;
- *endpoint-urile* care se ocupă de logica gestionării entităților de tip Misiune de audit, astfel permițând crearea, listarea, ștergerea acestora cât și actualizarea informațiilor și obținerea de informații partajate cu alte entități;
- *endpoint-urile* care gestionează obiectivele unei misiuni de audit;
- *endpoint-urile* care tratează acțiunile unui obiectiv respectiv riscurile acestuia;
- *endpoint-urile* care administrează acțiunile referitoare la entitățile de tip Recomandare;
- punct de acces asupra entităților de tip Document, existând posibilitatea de a crea, a încărca, descărca și a șterge documente salvate pe platformă;
- *endpoint-urile* care gestionează acțiunile de export de date și de autocompletare a unor documente de tip șablon cu date de pe platformă;
- *endpoint-urile* care permit configurarea instituțiilor și a departamentelor de pe platformă.

De asemenea, *server-ul* expune prin intermediul altor *endpoint-uri* funcționalități cum ar fi configurarea accesului la resurse partajate, gestionarea activităților desfășurate pe platformă cât și un sistem de notificări ce permite actualizarea informațiilor disponibile pe aplicație în timp real.

Tehnologii utilizate

În dezvoltarea părții de server s-a utilizat *framework-ul* ASP.NET Core împreună cu limbajul C#.

Alegerea făcută se bazează pe faptul că *framework-ul* este unul de tip *open-source*, dezvoltat în principal de Microsoft, un actor important pe piața actuală IT, *framework-ul* oferind

funcționalități robuste și eficiente pentru dezvoltarea aplicațiilor web, acestea putând fi rulate pe Windows, Linux cât și MacOS.

De asemenea, C# este un limbaj de programare multi-paradigmă *high-end* matur, care oferă diverse funcționalități și soluții foarte bine puse la punct atât din punct de vedere al eficienței cât și al sustenabilității codului.

Mai mult de atât, integrarea celor două tehnologii cu alte servicii Microsoft este una foarte ușor de realizat, acest lucru aducând un motiv în plus în alegerea făcută, pe lângă ecosistemul bogat din care acestea fac parte, oferind suport pentru o gamă largă de biblioteci și unelte deja integrate în funcționalitățile limbajului și a *framework-ului*.

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

- AWSSDK.Core pentru integrarea serviciilor AWS de trimitere a unui email sau de stocare a datelor și a fișierelor în S3 Bucket;
- MediatR care oferă funcționalitățile *design pattern-ului* Mediator;
- ASP.NET Identity, serviciu pentru integrarea funcționalităților de autentificare și autorizare în aplicație, facilitând accesul și autorizarea utilizatorilor pe platformă;
- AutoMapper este o bibliotecă externă utilizată pentru a transforma diferitele tipuri de obiecte între ele, eliminând astfel codul *boilerplate* necesar pentru a copia datele de la o entitate la alta;
- OpenXML este o bibliotecă *open-source* care permite manipularea fișierelor Office de tipul .XLSX sau .DOCS. Este integrată pentru a oferi utilizatorilor funcționalitatea de a putea edita sau exporta pe platformă documente oficiale tip șablon.

2.3 Arhitectura interfeței grafice

Interfața grafică dezvoltată în acest proiect este realizată în *framework-ul* .NET Blazor, mai exact o aplicație de tipul *WASM (Web Assembly)* care rulează în *browser-ul* utilizatorului. Alegerea a fost făcută întrucât acest nou model arhitectural permite rularea codului direct în *browser*, nemaifiind nevoie de librării sau extensii suplimentare necesare.

Web assembly

Cum se poate da seama și din numele pe care această tehnologie o poartă, este vorba despre *byte-code* (cod-mașină) care este executat de o componentă separată din *browser*, numită *Wasm engine*.

Wasm nu este un limbaj, ci mai degrabă produsul compilării codului scris într-un limbaj de programare în cod-mașină executabil. Majoritatea limbajelor de programare moderne suportă compilarea codului direct într-un fișier binar de tip *.wasm*. După o compilare cu succes, fișierele binare *.wasm* sunt încărcate în *browser* cu ajutorul JavaScript, urmând să fie executate de către componenta menționată într-o instanță virtuală izolată și securizată.

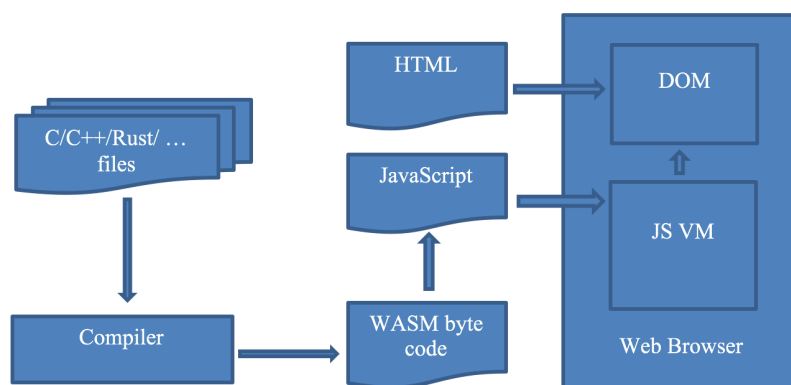


Figura 2.10: Diagrama mod functionare *Web Assembly*

Un avantaj cheie al utilizării acestei tehnologii îl constituie viteza și eficiența de care dă dovadă. Codul rulează cât se poate de aproape de limitările *hardware* ale computerului, astfel rezultând în performanțe crescute și un nivel al utilizării memoriei mai mic.

Pe de altă parte, există și dezavantaje în utilizarea acestuia, intrucat momentan nu este implementat un sistem de *garbage collector* care să elimine din memorie funcțiile și instanțele care nu mai sunt folosite în firul execuției.

.NET Blazor

Pentru dezvoltarea paginilor web, s-a utilizat tehnologia .NET Blazor, un *framework* relativ nou apărut, dar care promite performanțe crescute alături de un mediu de lucru

bine pus la punct și eficient din punct de vedere al productivității dezvoltării interfațelor interactive și bogate.

Paginile web create în acest mod combină codul C# cu HTML pentru a crea componente reutilizabile ce sunt afișate și actualizate în DOM-ul virtual din *browser*.

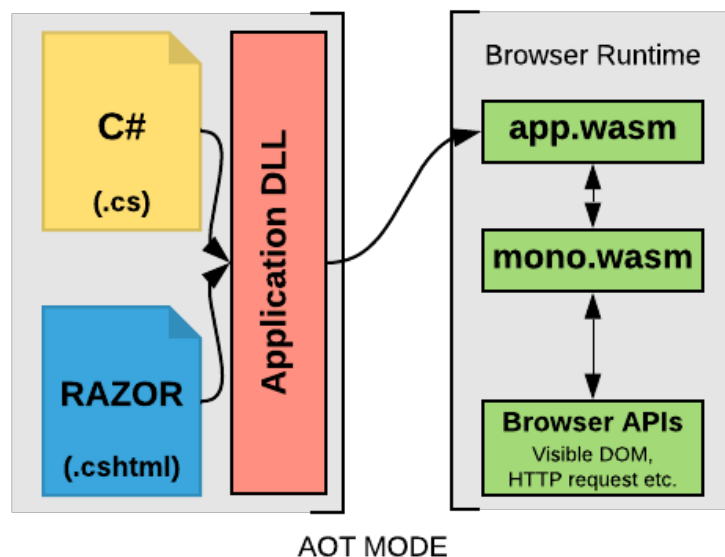


Figura 2.11: Diagrama mod functionare *Blazor WebAssembly*

O funcționalitate foarte importantă pe care o oferă, este utilizarea componentelor, părți fundamentale care împreună alcătuiesc pagina web afișată utilizatorului. O componentă poate fi văzută ca o piesă esențială de puzzle care contribuie la afisarea finală a unei pagini web, piesă de puzzle care la rândul său poate fi creată din mai multe astfel de componente, și așa mai departe.

Un avantaj pe care Blazor îl oferă dezvoltatorilor este acela că elimină pe cât posibil utilizarea de funcții și *script-uri* JavaScript în crearea paginilor web. Blazor se folosește de cod scris în C# împreună cu HTML și CSS pentru a elabora pagini și componente web interactive și fluide.

Radzen Components

De asemenea, pentru o stilizare și o reutilizare a componentelor, s-a folosit librăria Radzen Components pentru a reutiliza controale și componente cum ar fi : tabele, butoane stilizate, teme grafice de înaltă calitate, *form-uri* și multe altele.

Librăria Radzen Components este una de tip *open-source* și oferă suport dedicat din partea comunității active, împreună cu documentația detaliată asupra tuturor funcționalităților oferite.

2.4 Stocarea datelor

Baza de date MySQL

MySQL este un sistem de gestionare a bazelor de date relaționale open-source și reprezintă alegerea pentru care s-a optat a fi folosită pentru stocarea datelor în proiect. Acest sistem este una dintre cele mai populare soluții când vine vorba de stocare într-un mod relațional al datelor, astfel încât acesta oferă diferite beneficii:

- simplitatea când vine vorba de utilizarea acestuia, folosindu-se de un dialect comun în interogările sale, este foarte ușor de utilizat;
- securitatea datelor oferită de MySQL prin integrarea unui sistem solid de privilegii și de restricționare a accesului bazat pe roluri;
- flexibilitatea și funcționalitățile pe care aceasta le oferă sporesc productivitatea dezvoltării aplicațiilor.

Entity Framework Core

Entity Framework Core este o tehnologie dezvoltată de Microsoft în cadrul *framework-ului* .NET Core care permite dezvoltatorilor să interacționeze cu entitățile și tabelele din baza de date prin intermediul obiectelor, eliminând astfel necesitatea de a scrie interogări clasice pentru a comunica facil cu baza de date și cu obiectele sale.

Aceasta tehnologie dispune de o serie de caracteristici și funcționalități care o fac o alegere crucială în ceea ce privește comunicarea într-un mod eficient cu baza de date:

- sistemul de *migrații* similar unui *version-control* al versiunii bazei de date și a relațiilor acesteia, permite dezvoltatorilor să țină evidența versiunii bazei de date,

eventual existând posibilitatea în cazul unor erori să se întoarcă la ultima versiune stabilă;

- *code-first* este funcționalitatea ce permite actualizarea modelului din baza de date pe baza schimbărilor din codul scris și a modificărilor din entitățile declarate în codul sursă;
- suportul pentru majoritatea bazelor de date existente în momentul de față, primind constant actualizări;
- performanța interogărilor, astfel încat sistemul este optimizat să colecteze într-un mod eficient rezultatele interogărilor.

Structură bazei de date

Pentru autentificarea și autorizarea activităților utilizatorilor, se utilizează biblioteca .NET Identity Core, care pune la dispoziția dezvoltatorilor o soluție deja implementată în materie de tabele și a relațiilor dintre ele, astfel încat dezvoltatorul să se ocupe doar de logica utilizării acestora.

Pentru organizarea și dezvoltarea funcționalităților în ceea ce privește misiunile de audit, sunt o serie de tabele care gestionează misiunile de audit, obiectivele acestora, recomandările aduse cât și documentele asociate cu respectiva misiune de audit.

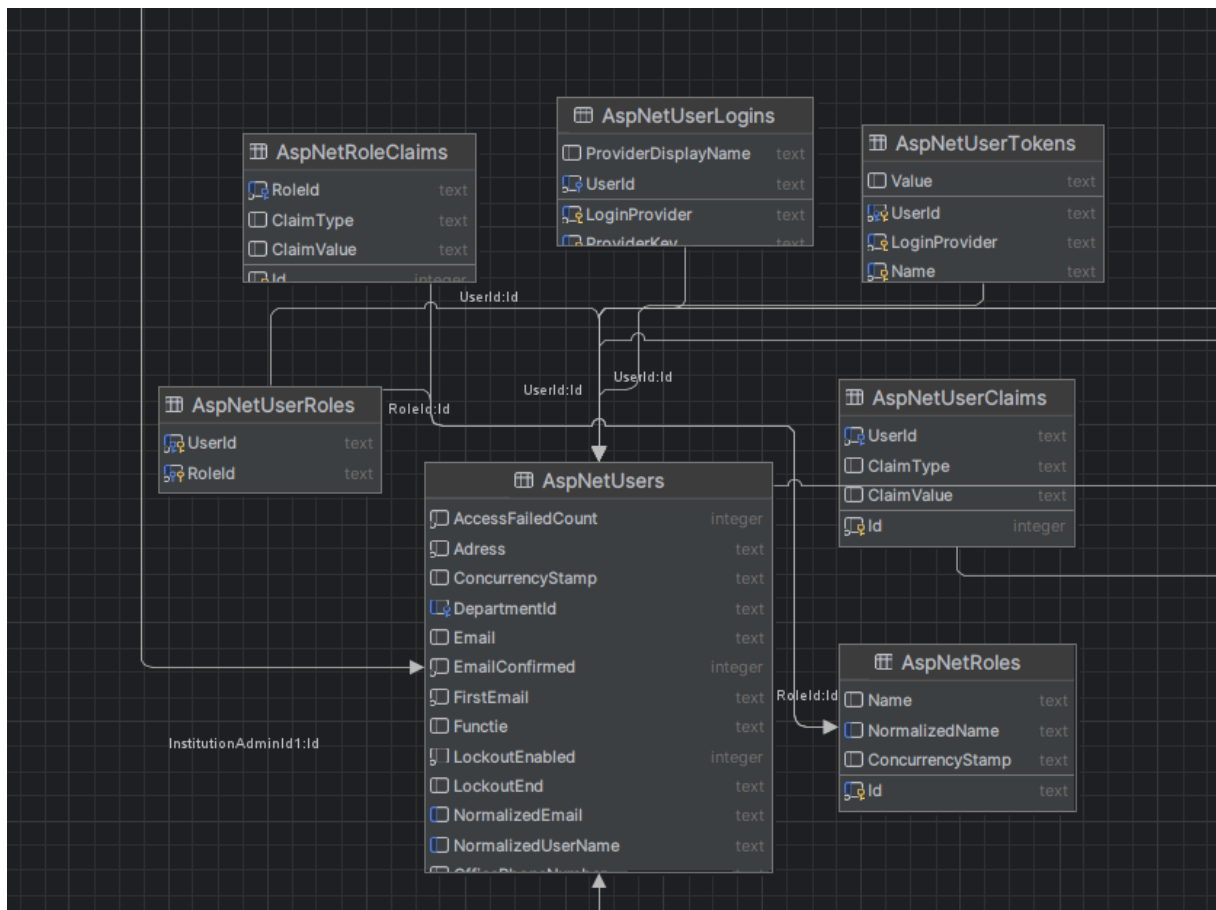


Figura 2.12: Structură tabele autentificare și autorizare

Pentru gestionarea instituțiilor și a departamentelor acestora, cât și a documentelor de baza ce aparțin acestora se folosesc următoarele tabele și relațiile dintre ele.

În cele din urmă, pentru oferirea funcționalităților principale, cum ar fi gestionarea obiectivelor, a acțiunilor acestora precum și a riscurilor și recomandărilor se utilizează următoarele tabele și relații pe care acestea le prezintă.

2.5 Aspecte de securitate

Simpla dezvoltare a unei aplicații web ce oferă utilizatorului numeroase funcționalități nu este suficientă dacă această aplicație nu dispune de un set de reguli și aspecte ce fac experiența utilizatorilor pe platformă una cât mai sigură, în care le este asigurată integritatea, confidențialitatea cât și disponibilitatea datelor și acțiunilor acestora.

În dezvoltarea platformei AudIT s-a încercat utilizarea a cât mai multor standarde

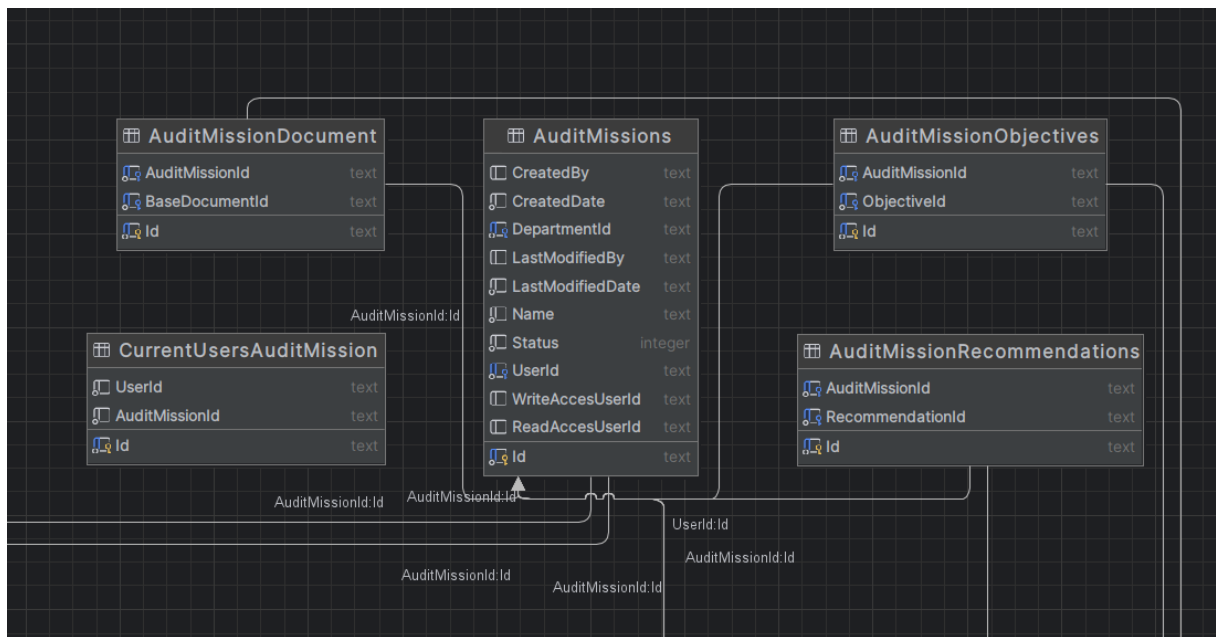


Figura 2.13: Structură tabele gestiune misiuni de audit

în ceea ce privește securitatea acțiunilor pe care un potențial utilizator poate să le facă în aplicație, precum și a datelor și informațiilor cu care acesta lucrează.

Autentificarea acțiunilor

Atat pe partea de server cât și în cea de client, sunt implementate funcționalități ce previn utilizarea *endpoint-urilor* și accesarea paginilor web când un utilizator nu este autentificat pe aplicație. Mai mult de atât, accesul la anumite funcționalități este restricționat doar unor categorii de utilizatori, cu un rol specific, astfel un utilizator cu rolul de reprezentant al unei instituții nu va putea accesa paginile specifice creării și actualizării unei misiuni de audit, întrucât rolul pe care acesta îl detine nu are nivel de permisiune necesar pentru această acțiune.

Modalitatea prin care este verificată este prin atribuirea unui *token* de tip JWT (*JSON web token*) fiecărui utilizator în momentul în care acesta se autentifică pe platformă, ulterior la fiecare acțiune (*request*) făcută de acesta, fiind trimis și acest *token*.

Stocarea acestui *token* de acces se face într-o manieră securizată în *browser-ul* clientului sub forma unui *cookie http-only*, care previne citirea acestuia de orice *script* sau librărie externă din *browser*, fiind utilizat doar în componența unui *request* prin HTTP, astfel protejând aplicația și utilizatorii săi împotriva atacurilor de tip XSS (*cross-site-scripting*).

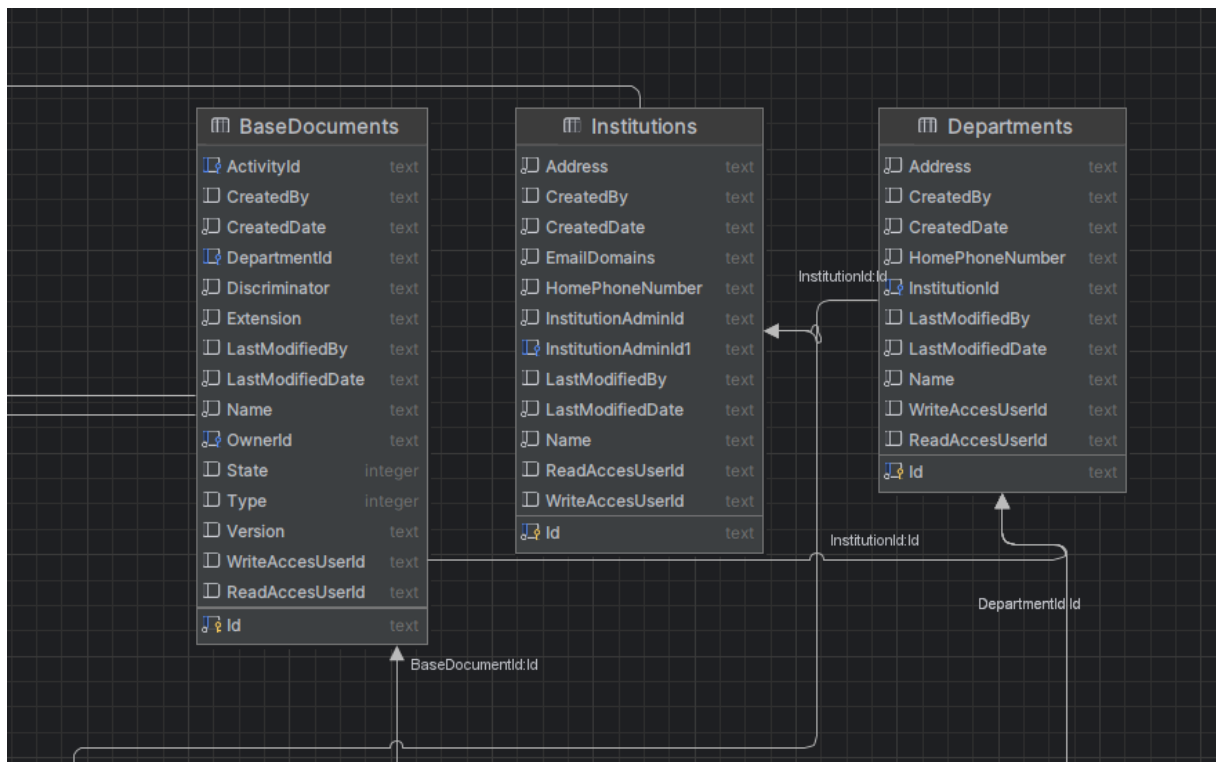


Figura 2.14: Structura tabelelor de gestiune a institutiilor și a departamentelor

Pentru verificarea rolurilor și *claim-urilor* pe care un utilizator le deține, este creat un *endpoint* special, securizat astfel încât să poată fi accesat doar dacă în componența *request-ului* este prezent acel *cookie*, care oferă informații despre rolurile și *claim-urile* specifice utilizatorului care a făcut cererea. Pe baza acestora, i se permite sau i se interzice accesul la anumite pagini și acțiuni pe care acesta le dorește a face.

Utilizarea HTTPS

Utilizarea HTTPS atât în partea de server, cât și în cea de client impune mai multe aspecte benefice în ceea ce privește securitatea platformei:

- confidențialitatea datelor, https criptează informația transmisă între server și client, astfel se asigură de faptul că șansele de interceptare și citire a comunicației sunt aproape de zero;
- integritatea datelor este asigurată tot prin mecanismul de criptare a acestora, astfel asigurându-se de faptul că acestea ajung la destinație neschimbate;
- autentificarea, https folosindu-se de certificate digitale (SSL și TLS) pentru a verifica identitatea serverelor, reducând riscul unor atacuri malițioase;

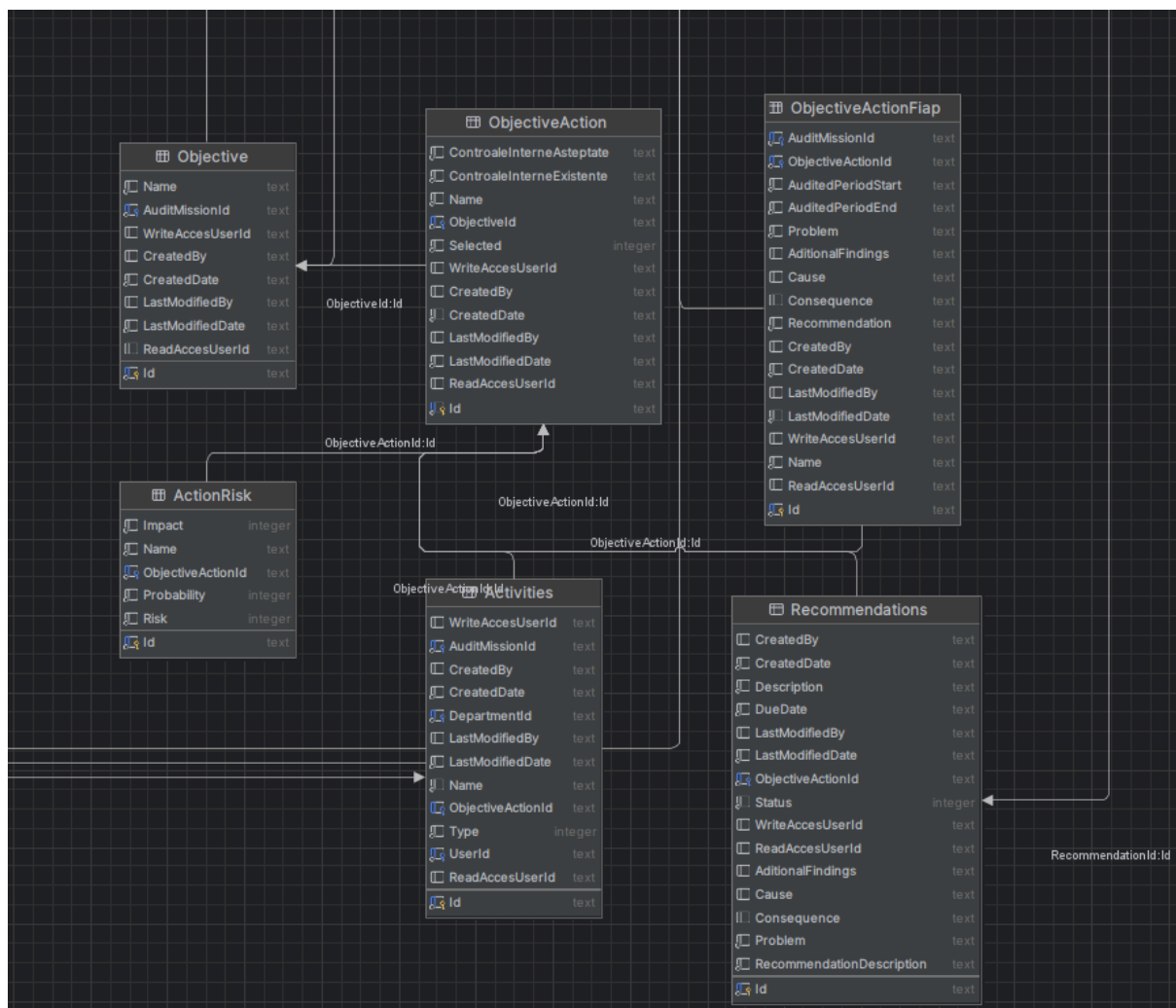


Figura 2.15: Structura tabelor funcționalități principale

Restricționarea înregistrării pe platformă

O altă modalitate prin care se menține un nivel ridicat de securitate pe platformă o definește restricționarea utilizatorilor de a se înregistra pe platformă.

La pasul de creare a unui cont nou, utilizatorilor le este impusă folosirea unei adrese de email care conține domeniul unei instituții înregistrate și configurate pe platformă. După crearea cu succes a unui cont nou, acesta nu are nici o permisiune, contul fiind nevoit a fi verificat de către o persoană cu drepturi elevate (administratorul instituției).

Verificarea se face pe baza unui email primit de acesta în care se cere validarea identității noului cont creat, astfel minimizând riscul creării a unor conturi false respectiv a unor false identități.

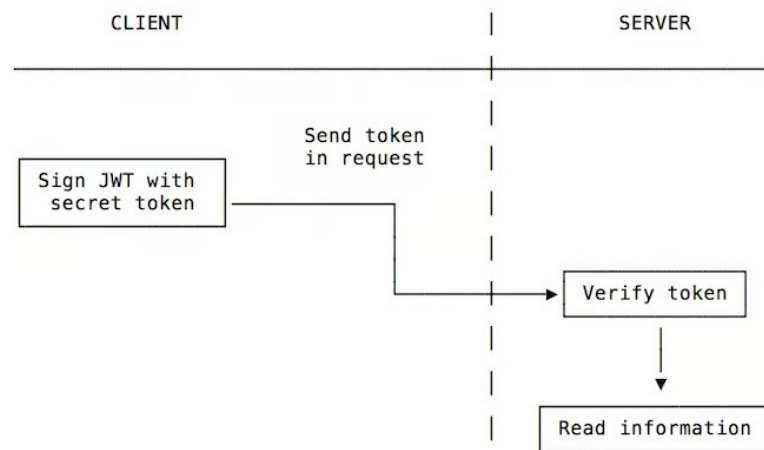


Figura 2.16: Diagramă mod functionare *Web Assembly*

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:

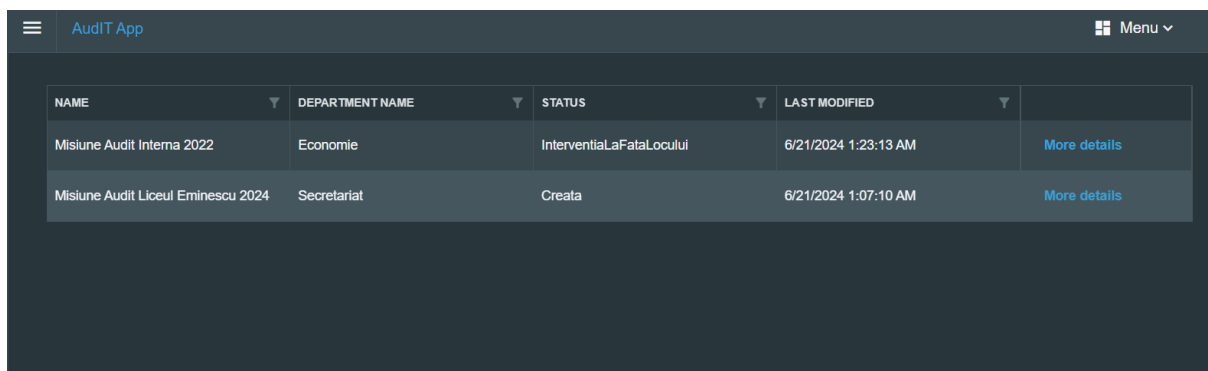
- setarea numelui misiunii de audit, in care auditorul alege un nume descriptiv care sa reflecte aspectele cheie ale noii misiuni de audit creata. Numele ales este restrictionat de aplicatie astfel incat acesta poate contine doar litere si eventual cifre.
- selectarea dintr-o lista a institutiei asupra 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 action column. 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	More details
Misiune Audit Liceul Eminescu 2024	Secretariat	Creata	6/21/2024 1:07:10 AM	More details

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'.

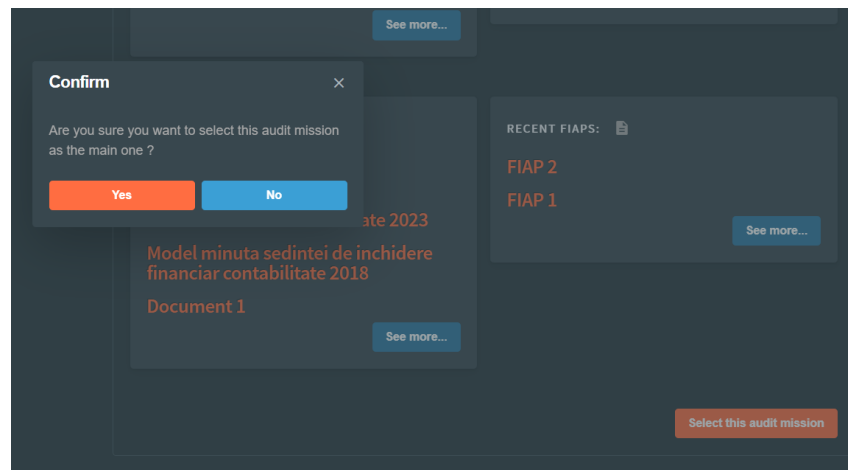


Figura 3.2: Selectarea misiunii de audit curente

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.

Select Audit Mission: Misiune Audit Interna 2022 ▼

OBJECTIVE NAME	
Organizarea registrelor de contabilitate	More details..

Objective Actions Options

OBJECTIVE ACTION NAME	LAST MODIFIED DATE	ACTION RISKS DETAILS	SELECTED IN AUDITING	
Contabilitatea cheltuielilor cu per...	6/21/2024 1:09:03 AM	More details	True	More details
Registrul-jurnal	6/21/2024 1:09:03 AM	More details	True	More details

Add new Objective Action

► Obiectiv Intern More details..

Add Objective

Figura 3.4: Vizionarea obiectivelor asociate misiunii de audit

Identificarea si evaluarea riscuri

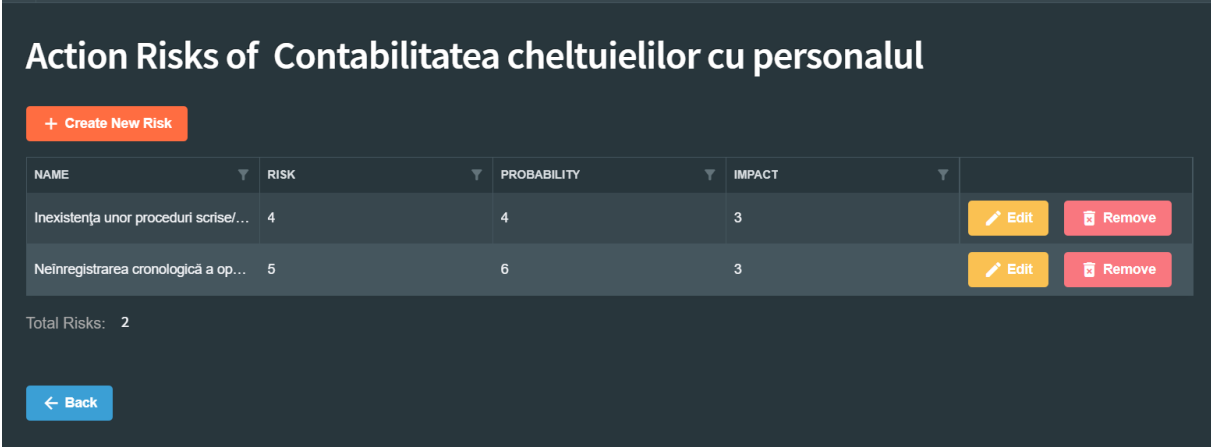
Un pas esential in procesul de audit public il constituie identificarea si evaluarea riscurilor actiunilor obiectivelor ce apartin unei misiuni de audit. Acest pas implica analiza si intelegerea riscurilor si ce implicatii si impact pot avea acestea.

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.

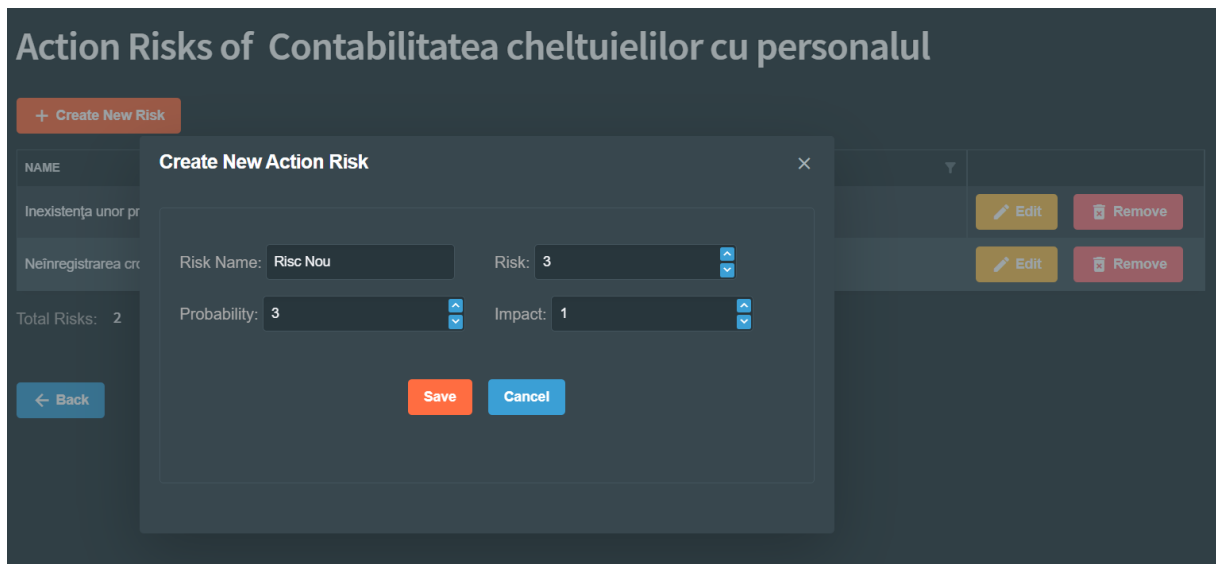


Figura 3.6: Crearea unui risc nou

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

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.

Your saved documents

Selected Audit Mission: Misiune Audit Interna 2022

4 columns showing

NAME	EXTENSION	TYPE	
Model STABIL PUNCTAJ TOTAL AL RIS...	docx	Standalone	<div>Attach to Activity</div> <div>View</div> <div></div>
Model STABIL PUNCTAJ TOTAL AL RIS...	docx	Standalone	<div>Attach to Activity</div> <div>View</div> <div></div>
Evaluarea riscurilor	docx	Standalone	<div>Attach to Activity</div> <div>View</div> <div></div>
Model decl de independenta contabilitat...	docx	Standalone	<div>Attach to Activity</div> <div>View</div> <div></div>

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 tot, 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.

NAME

EXTENSION

TYPE

Model STABIL PUNCTAJ TOTAL AL RIS...

Model STABIL PUNCTAJ TOTAL AL RIS...

Evaluarea riscurilor

Model decl de independenta contabilitat...

docx

docx

docx

docx

Standalone

Standalone

Standalone

Standalone

Attach to Activity

View

Attach to Activity

View

Attach to Activity

View

Attach to Activity

View

Select Activity

Activity Name

Actiune 1

Actiune 2

Attach Document

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.

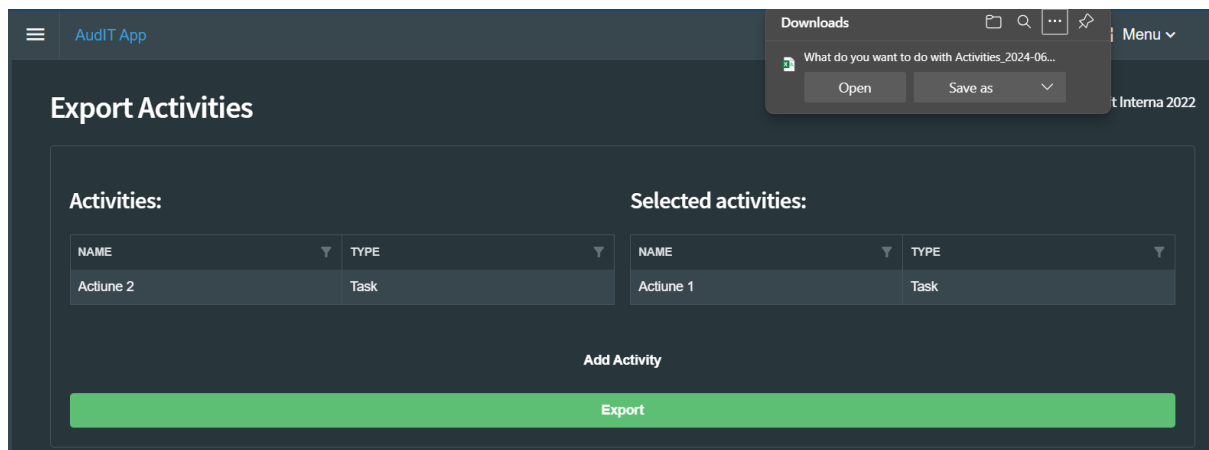


Figura 3.16: Exportarea activitatilor in format .CSV

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			
NrCrt	Obiective	Actiuni	Risuri identificate
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 autocomplete automat documentul cu datele recomandarii si a il descarca pe propriul *computer*.

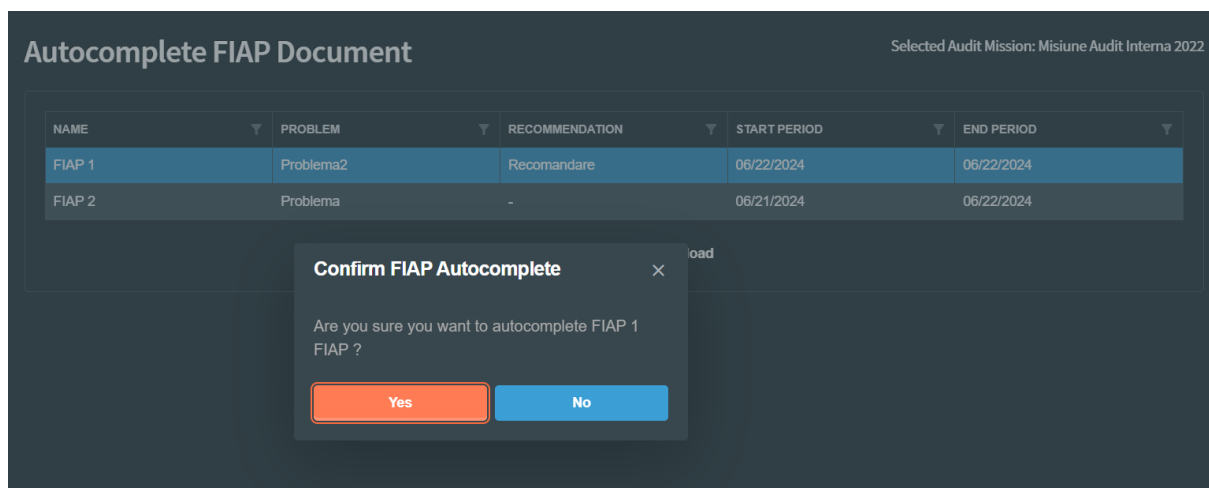


Figura 3.19: Exportarea documentului FIAP

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.