



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

DOPLNĚNÍ WEB APLIKACE GEOLAB X O PROGRAMOVÝ MODUL REALIZACE FYZIKÁLNÍCH ZKOUŠEK

ADDING A PROGRAM MODULE FOR IMPLEMENTING PHYSICAL TESTS TO THE GEOLAB X APPLICATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Hana Knoteková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav informatiky
Studentka: **Bc. Hana Knoteková**
Vedoucí práce: **Ing. Jiří Kříž, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24
Studijní program: Informační management

Garant studijního programu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává diplomovou práci s názvem:

Doplnění Web aplikace GeoLab X o programový modul realizace fyzikálních zkoušek

Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je zrealizovat pro každou zkoušku samostatnou web stránku v rámci stávající web aplikace.

Základní literární prameny:

GASSTON, Peter. Moderní web . Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978 80

251 4345 2.

MACDONALD, Matthew a Mario SZPUSZTA. ASP.NET 2.0 a C#: tvorba dynamických stránek profesionálně . Brno: Zoner Press, 2006. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 80 868 1538 2.

LACKO, Ľuboslav a Mario SZPUSZTA. ASP.NET a ADO.NET 2.0: hotová

řešení . Brno: Computer Press, 2006. K okamžitému použití (Computer Press). ISBN 80 251 1028 1.

WEIGLOVÁ, Kamila a Mario SZPUSZTA. Mechanika zemin: návody a příklady do cvičení . Vyd. 3. Brno: Nakladatelství VUT, 1993. K okamžitému použití (Computer Press). ISBN 80 214 0488 4.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně dne 4.2.2024

L. S.

doc. Ing. Miloš Koch, CSc.
garant

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
děkan

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá rozšírením funkčnosti existujúcej webovej aplikácie o samostatné webové stránky pre každú skúšku. Cieľom práce je vytvoriť individuálne webové stránky pre jednotlivé skúšky v rámci súčasnej webovej aplikácie. Tento prístup umožní užívateľom lepšie organizovať a spravovať informácie o jednotlivých skúškach. Práca zahŕňa analýzu požiadaviek, návrh a implementáciu nových funkcií s dôrazom na užívateľskú prijateľnosť a efektívnosť. Navrhované riešenie má za cieľ zlepšiť celkovú užívateľskú skúsenosť a poskytnúť stabilné prostredie pre správu a sledovanie skúšok v rámci existujúcej webovej aplikácie.

Abstract

This master's thesis focuses on extending the functionality of an existing web application by creating separate web pages for each examination. The aim of the thesis is to develop individual web pages for each exam within the current web application framework. This approach will allow users to better organize and manage information about each examination. The work involves requirements analysis, design, and implementation of new features with an emphasis on user-friendliness and efficiency. The proposed solution aims to enhance the overall user experience and provide a stable environment for managing and monitoring exams within the existing web application.

Kľúčové slova

databáza, ASP NET, aplikácia, užívateľské rozhranie, požiadavka, funkcia, kód

Key words

database, ASP NET, application, user interface ,request, function , code

Bibliografická citácia

KNOTEKOVÁ, Hana. *Doplnění Web aplikace GeoLab X o programový modul realizace fyzikálních zkoušek* [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-04-15]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/160751>. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Jiří Kříž.

Čestné prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je originálna a vypracovala som ju samostatne. Potvrdzujem, že citácie použitých zdrojov sú úplné a že som neporušila autorské práva vo svojej práci (v zmyslu Zákona č. 121/2000 Sb. O práve autorskom a právach súvisiacich s právom autorským).

V Brne dňa 13.5.2024

podpis študenta

Pod'akovanie

Chcela by som vyjadriť svoju vďaku vedúcemu mojej diplomovej práce, pánu Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D., za jeho odborné usmernenia a podnety, ktoré výrazne prispeli k vylepšeniu mojej záverečnej práce. Taktiež by som rada poďakovala Ing. Stanislavovi Janišovi, bývalému riaditeľovi divízie mechaniky zemín v spoločnosti INGEO – ENVILAB, s. r. o., za jeho hodnotné konzultácie týkajúce sa geotechnických skúšok.

ÚVOD	10
CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA	11
1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	12
1.1 WEB APLIKÁCIE	12
1.1.1 <i>Charakteristika</i>	12
1.1.2 <i>Výhody</i>	12
1.1.3 <i>Architektúra klient-server</i>	13
1.1.4 <i>Výhody architektúry klient-server:</i>	14
1.2 VISUAL STUDIO	14
1.3 ASP.NET	15
2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	19
2.1 VLHKOSŤ	20
2.2 OBJEMOVÁ HMOTNOSŤ	21
2.3 ZDANLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČASTÍC	23
2.4 KONZISTENČNÉ MEDZE	24
2.5 ZHUTNITEĽNOSŤ	25
2.6 OBSAH CaCO ₃	26
2.7 ZRNITOSŤ.....	27
3 NÁVRH POSTUPU	31
3.1 INTEGRÁCIA DO SYSTÉMU GeLAB-X	31
3.2 KONCEPCIA NÁVRHU STRÁNOK.....	32
3.2.1 <i>Integrácia</i>	33
3.2.2 <i>Konfigurácia</i>	34
3.2.3 <i>Navigácia</i>	34
3.2.4 <i>Výber skúšky</i>	35
3.2.5 <i>Dátový model skúšky</i>	39
3.2.6 <i>Návrh grafického rozhrania stránky</i>	44
3.3 NÁVRH STRÁNKY – PROGRAMOVÉ HEADISKO NÁVRHU	50
3.3.1 <i>Návrh stránky pre výber skúšky</i>	50

3.3.2	<i>Návrh stránky pre vyhodnotenie skúšky</i>	53
3.4	VYHODNOCOVACIE FORMULÁRE FYZIKÁLNYCH SKÚŠOK.....	58
3.4.1	<i>Vlhkosť</i>	58
3.4.2	<i>Obsah CaCO₃</i>	61
3.4.3	<i>Objemová hmotnosť</i>	63
3.4.4	<i>Zdanlivá hustota pevných častíc</i>	66
3.4.5	<i>Konzistenčné medze</i>	71
3.4.6	<i>Zhutniteľnosť</i>	79
	ZÁVER	84
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	85
	ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK	86
	ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV	87
	ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK	89

ÚVOD

V súčasnej ére digitálnej transformácie a rýchleho rozvoja informačných technológií sa webové aplikácie stávajú stále dôležitejším nástrojom pre podniky, organizácie a jednotlivcov. S ich pomocou sa uskutočňuje množstvo činností, od obchodných transakcií až po komunikáciu a správu údajov. S nárastom konkurencie a narastajúcimi požiadavkami užívateľov sa stáva nevyhnutným neustály rozvoj a vylepšovanie týchto aplikácií.

V mojej diplomovej práci sa zameriavam na implementáciu rozšírenia existujúcej webovej aplikácie s cieľom zlepšiť jej funkčnosť, efektívnosť a užívateľskú skúsenosť. Konkrétne sa zameriava na použitie technológií ASP.NET, ktoré sú široko používané v oblasti vývoja webových aplikácií pre ich robustnosť, flexibilitu a škálovateľnosť.

V súčasnej dobe existuje množstvo nástrojov, frameworkov a technológií, ktoré umožňujú vývoj webových aplikácií. ASP.NET, ako jeden z vedúcich hráčov v tejto oblasti, ponúka širokú škálu funkcií a nástrojov, ktoré umožňujú vytváranie vysoko výkonných a interaktívnych webových aplikácií.

Cieľom tejto práce je rozšíriť už existujúcu webovú aplikáciu. Mojim cieľom je nielen rozšíriť funkčnosť aplikácie, ale aj zlepšiť jej výkonnosť, bezpečnosť a užívateľskú skúsenosť. V rámci tejto práce budeme analyzovať požiadavky užívateľov, navrhujeme a implementujeme nové funkcie a vylepšenia, a vyhodnotíme ich vplyv na výkon a užívateľskú spokojnosť.

Táto diplomová práca má za cieľ poskytnúť ucelený pohľad na proces rozšírenia existujúcej webovej aplikácie pomocou technológie ASP.NET. Dúfam, že výsledky tejto práce budú nielen prínosné pre konkrétnu aplikáciu, ale aj prispievajú k širšiemu pochopeniu možností a výhod využitia ASP.NET v oblasti vývoja webových aplikácií.

CIELE PRÁCE, METÓDY A POSTUPY SPRACOVANIA

Cieľom práce je zrealizovať pre každú skúšku samostatnou web stránku v rámci existujúcej web aplikácie.

(Doposiaľ je realizovaný prostredníctvom účelovo navrhnutých vyhodnocovacích hárkov v MS Excel 2007) – zadávanie a vyhodnocovanie skúšok cez WEB rozhranie, podpora pre práce na tabletoch.

Jedná sa o nasledovnú typy fyz. skúšok:

- vlhkosť
- objemová hmotnosť
- zdanlivá hustota
- konzistenčné medze
- zhutniteľnosť a graf pre zhutniteľnosť
- obsah CaCO_3
- zrnitosť a graf zrnitosti.

Niektoré fyzikálne skúšky využívajú výsledky iných fyzikálnych skúšok (sú uložené v databáze), tak ako to predpisuje norma.

V podstate pre každú skúšku treba zrealizovať osobitný formulár pre zadávanie nameraných údajov, samozrejme s kontrolou rozsahu vstupu, platnosti vstupu (či je zadaná hodnota).

Pre každý formulár treba počítať s tým, že ho bude potrebné vytlačiť vo forme PDF súboru.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Web aplikácie

Webové aplikácie sú programy navrhnuté na beh v prehliadači webových stránok. Ich úlohou je poskytovať interaktívne funkcie a služby používateľom prostredníctvom počítačových sietí. Tieto aplikácie sa líšia od klasických desktopových aplikácií tým, že nemusia byť inštalované na lokálnom počítači. Web aplikácia je nainštalovaná na serveri a je prístupná v počítačovej sieti (intranet resp. internetová sieť) za použitia internetového prehliadača.

1.1.1 Charakteristika

Prístupnosť: Webové aplikácie sú prístupné prostredníctvom webového prehliadača zo zariadenia s pripojením na internet (resp. intranet), ako sú počítače, mobilné telefóny, tablety atď.

Platformová nezávislosť: Používatelia nemusia mať nainštalovaný špecifický softvér, aby mohli používať webovú aplikáciu. Stačí im webový prehliadač.

Centrálna správa a aktualizácie: Vývoj a údržba webovej aplikácie sa vykonáva na centrálnej serverovej strane, čo umožňuje jednoduchú aktualizáciu a údržbu pre všetkých používateľov.

Dostupnosť z akéhokoľvek miesta: Používatelia môžu pristupovať k webovej aplikácii z akéhokoľvek miesta s internetovým pripojením, čo umožňuje flexibilitu a mobilitu. V prípade intranetovej implementácie z akéhokoľvek miesta v rámci podnikovej siete.
[2]

1.1.2 Výhody

Široká dostupnosť: Webové aplikácie sú ľahko dostupné a používateľom nenúti inštaláciu dodatočného softvéru.

Jednoduchá aktualizácia: Aktualizácie a úpravy aplikácie môžu byť vykonávané centrálné na serveri, čo zabezpečuje, že všetci používatelia majú prístup k najnovšej verzii.

Nízke náklady na distribúciu: Distribúcia webových aplikácií je lacnejšia v porovnaní s desktopovými aplikáciami, keďže používatelia nemusia kupovať licencie ani inštalovať softvér.

Jednoduchý prístup k dátam: Webové aplikácie umožňujú jednoduchý prístup k dátam uloženým na serveri a zdieľanie informácií medzi používateľmi. [7]

Celkovo možno povedať, že web aplikácie sú neoddeliteľnou súčasťou digitálnej éry, poskytujúc užívateľom širokú škálu služieb a funkcií prostredníctvom webového prehliadača. V dnešnej dobe sa webové aplikácie stali nevyhnutným nástrojom pre podporu obchodných transakcií, komunikáciu so zákazníkmi, distribúciu informácií a správu databáz. Sú navrhnuté tak, aby prioritizovali užívateľskú prijateľnosť, bezpečnosť a výkonnosť, čím zabezpečujú optimálne užívateľské skúsenosti bez ohľadu na typ zariadenia alebo kvalitu internetového pripojenia. Vývoj webových aplikácií je dynamický proces, ktorý si vyžaduje pružnú adaptáciu na nové technologické trendy a očakávania užívateľov. [3]

1.1.3 Architektúra klient-server

Je základným modelom pre fungovanie webových aplikácií. Tento model zahŕňa dve hlavné komponenty: klienta a servera, ktoré spolu komunikujú cez sieťovú infraštruktúru, ako je internet.

1. Klient:

Webový prehliadač: Klientom je softvér, ktorý používateľ používa na prístup k webovým aplikáciám. Typickým príkladom je webový prehliadač ako Microsoft Edge, Google Chrome, Safari alebo Mozilla Firefox.

Užívateľské rozhranie (UI): Klientská časť aplikácie zobrazuje obsah a umožňuje používateľovi interakciu s aplikáciou. Tento obsah je zvyčajne vytvorený pomocou HTML, CSS a JavaScriptu (HTML5).

Interaktivita: Klientská časť aplikácie umožňuje používateľovi interagovať s webovou aplikáciou. To zahŕňa klikanie na odkazy, vyplňovanie formulárov, zasielanie požiadaviek na server a zobrazenie odpovedí.

2. Server:

Hardvér a softvér: Server je počítač alebo sada počítačov, ktoré poskytujú služby klientom. Serverový softvér je špeciálny softvér navrhnutý na poskytovanie služieb, ako sú webové servery, databázové servery, aplikačné servery a ďalšie.

Spracovanie požiadaviek: Serverová časť aplikácie prijíma požiadavky od klientov, spracováva ich a poskytuje odpovede. Toto spracovanie môže zahŕňať rôzne operácie, ako sú čítanie a zápis dát, vykonávanie výpočtov, autentifikácia a autorizácia používateľov, prístup k databáze a iné.

Zabezpečenie a správa dát: Server je zodpovedný za zabezpečenie a správu dát používaných webovou aplikáciou. To zahŕňa ochranu údajov, zabezpečenie proti útokom, zálohovanie a obnovu dát, riadenie prístupových práv a ďalšie.

Odosielanie odpovedí: Po spracovaní požiadavky server pošle odpoveď späť klientovi. Táto odpoveď môže obsahovať HTML, JSON, XML alebo iný formát dát, ktorý klient môže zobrazit' alebo ďalej spracovať. [1]

1.1.4 Výhody architektúry klient-server:

Škálovateľnosť: Tento model umožňuje jednoduché pridávanie nových klientov a serverov, čo umožňuje rýchle rozširovanie a prispôsobenie sa rastúcim požiadavkám.

Modularita: Rozdelenie aplikácie na klienta a server umožňuje jednoduchú údržbu a rozvoj každej časti nezávisle od ostatných.

Flexibilita: Klient a server môžu bežať na rôznych platformách a môžu byť vyvíjané pomocou rôznych technológií a jazykov programovania, čo umožňuje väčšiu flexibilitu pri vývoji aplikácií.

Centralizovaná správa a kontrola: Centralizované riadenie servera umožňuje lepšiu kontrolu nad dátami, bezpečnosťou a konzistenciou aplikácie.

Architektúra klient-server je základným modelom pre vývoj a prevádzku webových aplikácií a poskytuje škálovateľné a modulárne riešenie pre rôzne požiadavky a potreby používateľov. [4]

1.2 Visual studio

Visual Studio, vývojový nástroj od firmy Microsoft, slúži na rozmanité úlohy vo vývoji softvéru, ako sú aplikácie pre desktop, web, mobilné platformy a ďalšie. Nejde o

špecializované prostredie pre určitý programovací jazyk; môže sa používať na písanie kódu v jazykoch ako C#, VisualBasic, Python, JavaScript a mnohých ďalších. Celkovo podporuje až 36 programovacích jazykov. Dostupný je pre operačné systémy Windows a macOS. [5]

1.3 ASP.NET

ASP.NET, jedno z najvýraznejších technologických hnutí vo vývoji webových aplikácií, významne prevyšuje svojho predchodcu, ASP, čo je skratka pre Active Server Pages. ASP.NET tvoria súbory, ktoré sú založené na syntaxi HTML v kombinácii s kódom stránok ASP. Základom tejto technológie sú dynamické stránky, ktorých kód sa kompiluje pred prvým spustením, eliminujúc potrebu analýzy a interpretácie pri každom prístupe klienta. To výsledne vytvára rýchlejší kompilovaný kód. Stránky ASP.NET využívajú podobné prvky ako aplikácie Windows, ako sú okná, dialógy a formuláre.

Úzka súvislosť s technologickou platformou Microsoft .NET Framework definuje ASP.NET ako nástroj pre vývojárov, pričom súborová prípona ASPX je vyhradená pre stránky ASP.NET, ktoré zapuzdrujú vizuálne prvky pre interakciu s používateľmi, vrátane rôznych udalostí ako reakcie na kliknutie na tlačidlo. Objektovo-orientovaný prístup k programovaniu webových aplikácií a dynamických webových stránok je hlavným prístupom ASP.NET, kde každý element môže byť manipulovaný ako objekt so svojimi vlastnosťami a metódami. Je to súbor vývojárskych nástrojov od firmy Microsoft pre tvorbu webu. [7]

Vylepšenia a benefity technológie ASP.NET sú významné a zahŕňajú:

Komplikácia kódu ASP.NET zaručuje rýchlejší beh aplikácií a zachytávanie chýb už počas ich vývoja. Tento aspekt kompilovaného zdrojového kódu predstavuje výhodu, ktorá vedie k efektívnejšiemu vývoju a prevádzke aplikácií.

Obsiahly výber knižníc v ASP.NET podporuje nielen jednoduchšiu, ale predovšetkým rýchlejšiu tvorbu webových aplikácií. Tieto knižnice predstavujú užitočný zdroj pridávajúci funkcionality a zvyšujúci efektívnosť procesu vývoja.

ASP.NET je založený na Common Language Runtime (CLR), ktorý je spoločným základom pre všetky aplikácie v .NET frameworku. Táto architektúra umožňuje

vývojárom voľbu programovacieho jazyka, ktorý najlepšie vyhovuje ich potrebám a preferenciám.

V porovnaní s predchodcom, ASP, technológia ASP.NET ponúka možnosť prevádzkovania aplikácií na rôznych operačných systémoch a webových serveroch. Táto univerzálnosť znamená, že aplikácie vytvorené v ASP.NET nie sú obmedzené iba na platformu Windows, čo prispieva k ich väčšej dostupnosti a flexibilitě.

Matthew MacDonald vo svojej knihe opisuje ASP.NET, ako technológiu opierajúcu sa o sedem pilierov, a to:

ASP.NET je integrovaná s .NET frameworkom – .NET framework je postavený na dôkladne vypracovanej sade funkcionálnych prvkov, vrátane .NET tried, rozhraní, štruktúr a ďalších. Je kľúčové si pred začatím programovania poriadne ujasniť účel a organizáciu týchto prvkov. Úsilie venované logickému a hierarchickému usporiadaniu rôznych častí .NET frameworku nebolo zbytočné, a mnohí programátori si cenia jeho systematický prístup. Samotná myšlienka využitia .NET frameworku je pre vývojárov webových aj klientských aplikácií zaujímavá a určite stojí za pozornosť.

ASP.NET sa neinterpretuje, ale sa kompiluje – Aplikácie využívajúce technológiu ASP.NET, rovnako ako všetky ostatné aplikácie postavené na .NET frameworku, podliehajú procesu kompilácie. Kompilácia prebieha vo dvoch etapách. Na príklad, zdrojový kód napísaný v jazyku Visual Basic.NET je v prvom kroku kompilovaný do tzv. prechodného jazyka Microsoft Intermediate Language (MSIL), často označovaného ako IL. Výsledný výstup kompilácie vo všetkých jazykoch .NET je takmer rovnaký IL jazyk, známy ako "assembly". V ďalšej etape kompilácie, ktorá je zobrazená na spodnej časti obrázka, sa proces dokončuje krátko pred zobrazením stránky. Výstupom tohto procesu je nízkoúrovňový strojový kód. Dvojité etapy kompilácie sú implementované s cieľom zabezpečiť čo najväčšiu pohodlnosť pre vývojárov a najlepšiu možnú prenositeľnosť aplikácií na rôzne platformy.

Užitočnosť kompilácie by bola obmedzená, ak by sa kompilácia vykonávala pri každej jednej požiadavke na zobrazenie webovej stránky. Preto sa kód assembly vytvára len raz a opätovne sa kompiluje iba v prípade, že došlo k nejakej zmene v zdrojovom kóde. Týmto spôsobom sa minimalizuje zbytočné opakované spracovanie kódu a zabezpečuje sa efektívne využitie zdrojových prostriedkov.

ASP.NET je viacjazyčná technológia. – Viacjazyčnosť je dosiahnutá vďaka procesu prvej etapy kompilácie, kde sa akýkoľvek jazyk, v ktorom bola aplikácia napísaná, prekladá do IL jazyka v rámci prostredia CLR (Common Language Runtime). Tento postup umožňuje, aby aplikácia bola programovaná v rôznych jazykoch .NET, a predsa fungovala v rovnakom prostredí a interpretovala bezproblémovo. To znamená, že vývojári majú možnosť vybrať si jazyk, s ktorým sú najviac oboznámení alebo ktorý najlepšie vyhovuje požiadavkám ich projektu, bez ohľadu na to, v akom jazyku bola aplikácia pôvodne naprogramovaná.

ASP.NET prebieha vo vnútri spoločného runtime - u jazykov – spoločným runtime – om sa rozumie tzv. runtime –ové prostredie CLR. Z neho plynie množstvo výhod, ktorých popis by bol nad rámec tejto práce:

- Automatická správa pamäte – CLR automaticky alokuje pamäťový priestor pre novo vytvorenú inštanciu objektu.
- Odvoz odpadkov (Garbage collection) – v prostredí CLR robí pravidelné „obhliadky“ – tzv. Garbage collector (zberač odpadkov), ktorý je zodpovedný za automatické uvoľnenie miesta v pamäti určeného pre objekt, ku ktorému už nie je možné pristupovať.

ASP.NET je objektovo orientovaná technológia – vzhľadom na to, že táto technológia sa zakladá na princípe OOP – objektovo orientovaného prístupu, umožňuje využívanie všetkých jeho výhod. Medzi týmito výhodami patrí najmä možnosť vytvárať triedy, ktoré je možné opakovane využívať, rozširovať existujúce triedy pomocou dedičnosti, zapuzdriť ich a podobne. Tento objektovo orientovaný prístup poskytuje širšie možnosti a flexibilitu pri návrhu a implementácii webových aplikácií, čo vedie k zlepšenej modularite a znovu použiteľnosti kódu.

ASP.NET podporuje všetky prehliadače – rôznorodosť webových prehliadačov, s ktorou sa stretávame dnes, výrazne komplikuje prácu vývojárov. Avšak, vďaka výnimočnému vybaveniu ASP.NET serverovými ovládacími prvkami, ktoré umožňujú získavanie informácií o prehliadači, v ktorom si používateľ otvoril stránku, sa s týmito problémami dokážeme veľmi inteligentným spôsobom vysporiadať. Tento prístup nám umožňuje efektívne prispôbiť obsah a funkcionality na základe špecifik každého prehliadača, čím zlepšujeme užívateľskú skúsenosť a znižujeme možné nekompatibility.

ASP.NET sa jednoducho nasadzuje a konfiguruje- nasadenie hotovej aplikácie na ostrý server môže byť považované za ďalšiu činnosť, ktorá nie je veľmi obľúbená medzi vývojármi. Avšak, v prípade ASP.NET je tento proces uľahčený vďaka tomu, že každá inštalácia .NET Frameworku obsahuje rovnaké jadro tried. Tým pádom sa minimalizujú možné komplikácie pri nasadení a zabezpečuje sa konzistentnosť prostredia na rôznych serveroch. [7]

Master Pages

Hlavné súbory užívateľského rozhrania ASP.NET sú označované príponou master. Umožňujú vytvoriť konzistentné rozloženie stránok v aplikácií, resp. definujú vzhľad a správanie pre celý súbor stránok v aplikácií. Táto predloha poskytuje šablónu pre webové formuláre so zdieľaným rozložením a funkciami. Hlavná stránka definuje zástupné symboly, ktoré môžu byť prepísané webovými formulármi. [8]

ASPX Pages

Súbory s príponou ASPX sú webové formuláre širšieho charakteru, ktoré vytvárajú nižšiu vrstvu užívateľského rozhrania. Výstupom je kombinácia mastrov a webových formulárov. [6]

2 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

Programový modul „Fyzikálne skúšky - Vyhodnotenie.xls“ slúži na vyhodnotenie fyzikálnych skúšok. Zošit obsahuje vyhodnocovacie listy pre jednotlivé typy skúšok. Výsledky skúšok ako aj všetky číselné údaje, ktoré boli stanovené pri skúške a z ktorých sa definovanými matematickými vzťahmi, v zmysle príslušných noriem, vypočítali výsledné údaje, sú trvalo uložené v databáze systému.

Pracovník dostane od laborantov vyplnené formuláre vykonaných skúšok. Pre každý typ skúšky je v liste osobitný vyhodnocovací zošit a to konkrétne:

- vlhkosť
- objemová hmotnosť
- zdanlivá hustota
- konzistenčné medze
- zhutniteľnosť a graf pre zhutniteľnosť
- obsah CaCO_3
- zrnitosť a graf zrnitosti.

Niektoré fyzikálne skúšky využívajú výsledky iných fyzikálnych skúšok, tak ako to predpisuje norma.

V hornej časti každého vyhodnocovacieho zošitu sú základné identifikačné údaje o vzorke. Tlačidlo „Skúška“ umožňuje zvoliť v dialógovom okne skúšku, s ktorou sa pracuje. V okne je tabuľkovou formou zobrazených zoznam len skúšok príslušného typu. V tabuľke možno kliknutím tlačidla myši vybrať skúšku. Rozbaľovací prvok v dolnej časti okna umožňuje zvoliť stav skúšky (Rozpracované resp. Vyhodnotené skúšky).

Pre vyhodnotenie skúšky sú účelovo navrhnuté tabuľky, ktoré svojím vzhľadom korešpondujú s formulármi, ktoré vypĺňajú laboranti. Číselné údaje sa zadávajú do buniek tabuľky, ktoré sú podfarbené zeleným pozadím. Ostatné bunky sú neprístupné. Ak používateľ zadá údaj, ktorého číselná hodnota je neprípustná, tak systém hodnotu neakceptuje a zobrazí sa chybové hlásenie.

Bunky so žltým pozadím obsahujú údaje, ktoré sú stanovené výpočtom. Červené písmo číselného údaju indikuje neprípustnú hodnotu v zmysle normy.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale

zapišu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.1 Vlhkosť

Vlhkosť je definovaná ako pomer hmotnosti vody v zemine k hmotnosti vysušenej zeminy. Pre jednu vzorku sa vykonajú dve stanovenia vlhkosti a ako výsledok sa berie ich aritmetický priemer.

Vyhodnotenie:

Podkladom pre vyhodnotenie je záznam o skúške, ktorý musí obsahovať tieto údaje:

1. Identifikačné údaje vzorky
2. Údaje o príprave skúšobnej vzorky, hlavne popis zeminy, stav vzorky.

Výpočet:

Vlhkosť zeminy sa vypočíta s presnosťou na tri desatinné miesta podľa vzťahu:

$$w = \frac{m_w}{m_d} = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1}$$

Kde w je vlhkosť zeminy

m_w hmotnosť vody odstránenej zo zeminy sušením

m_d hmotnosť vysušenej zeminy

m_1 hmotnosť vysušovacej nádoby

m_2 hmotnosť vysušovacej nádoby s vlhkou zeminou

m_3 hmotnosť vysušovacej nádoby s vysušenou zeminou

Číslo stanovenia:	1	2
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]:	154,71	154,83
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]:	138,05	137,14
Hmotnosť misky [g]:	66,91	63,04
Vlhkosť [%]:	23,4	23,9
Priemer [%]:	23,6	

w je prirodzená vlhkosť zeminy

Obrázok 1. Vlhkosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

Ak je rozdiel číselnej hodnoty vlhkosti medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 2%, tak sa zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel vlhkosti väčší ako 2%“.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.2 Objemová hmotnosť

Objemová hmotnosť prirodzene vlhkej zeminy udáva pomer medzi hmotnosťou a celkovým objemom prirodzene vlhkej vzorky. Výsledná hodnota je daná ako aritmetický priemer z 3 stanovení.

Vyhodnotenie:

Východisko pre vyhodnotenie je záznam o skúške, ktorý musí obsahovať:

1. Identifikačné údaje vzorky
2. Údaje o príprave skúšobného telesa, popis zeminy, stav vzorky a pod.

Objemová hmotnosť vlhkej zeminy sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\rho = \frac{m_v + k - m_k}{v}$$

kde ρ je objemová hmotnosť vlhkej zeminy,

$m_v + k$ hmotnosť vlhkej zeminy s krúžkom

m_k hmotnosť krúžku

V objem vyrezávacieho krúžku

Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť neparafinovanej vzorky“, „Hmotnosť parafinovanej vzorky“ a „Hmotnosť parafinovanej vzorky ponorenej do vody“.

Ak je rozdiel číselnej hodnoty objemovej hmotnosti vlhkej zeminy medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 0,03g/cm³, tak sa zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel väčší ako 0,03g/cm³“.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

Číslo stanovenia:	1	2	3
Hmotnosť neparafinovanej vzorky [g]:	70,45	67,40	68,90
Hmotnosť parafinovanej vzorky [g]:	73,24	70,42	71,63
Hmotnosť parafin vzorky ponorenej do vody [g]:	37,29	35,65	36,76
Objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g cm ⁻³]:	2,15	2,15	2,17
Priemer [g.cm ⁻³]:	2,15		

Rozdiel väčší ako 0,03 g/cm³

Obrázok 2. Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

2.3 Zdanlivá hustota pevných častíc

Zdanlivá hustota pevných častíc je merná hmotnosť pevných častíc. Výslednou hodnotou je priemer z dvoch súdežných stanovení.

Vypočíta sa zo vzťahu :

$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s}$$

kde ρ_s je zdanlivá hustota pevných častíc zemín

m_s hmotnosť vysušených pevných častíc

V_s objem pyknometru

ZDANLIVÁ HUSTOTA

Názov úlohy: Rýchlostná cesta R2 Bátka - Figa, podrobný IG prieskum č.ú.2417/0197/A
 Lab číslo vzorky: 1044
 Sonda: VT-5
 Hĺbka [m]: 7.2 - 7.4

Skúška
 Uložiť výsledky

Číslo stanovenia:	1	2
Hmotnosť pyknometra so zeminou [g]:	49,4620	50,0675
Hmotnosť pyknometra [g]:	30,6381	31,4141
Hmotnosť pyknometra s vodou [g]:	79,1057	80,4284
Hmotnosť pyknometra s vodou a zeminou [g]:	90,8949	92,1142
Zdanlivá hustota [g.cm ⁻³]:	2,68	2,68
Priemer [g.cm ⁻³]:	2,68	

vlhkosť w Objem.hmotnosť Zdanl.hustota Konz.medze Zhutniteľnosť Zl ... + : 100 %

Pripravený Dostupnosť: nedostupné

Obrázok 3. Zdanlivá hustota. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť pyknometra so zeminou“, „Hmotnosť pyknometra“ (po stlačení klávesu „Alt“ a „↓“ sa zobrazí rozbaľovací zoznam s hodnotami hmotnosti používaných pyknometrov), „Hmotnosť pyknometra s vodou“ a „Hmotnosť pyknometra s vodou a zeminou“.

Ak je rozdiel číselnej hodnoty zdanlivej hustoty medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 0,03g/cm³, tak sa zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel väčší ako 0,03g/cm³“.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.4 Konzistenčné medze

Konzistenčné medze sú dané 2 základnými ukazovateľmi „Medza tekutosti“ a „Medza plasticity“. Medzi tekutosti w_L je stanovená ako aritmetický priemer zo štyroch meraní. Medzi plasticity w_p je stanovená ako aritmetický priemer z troch meraní.

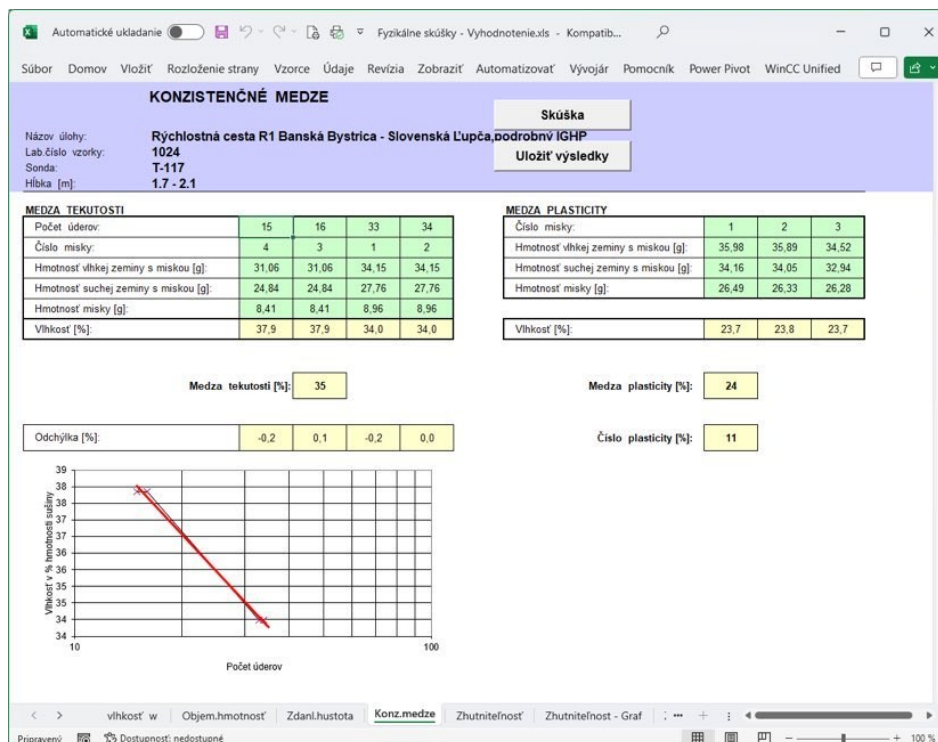
Číslo konzistencie zistíme zo vzťahu:

$$I_C = \frac{w_L - w_p}{I_p}$$

kde w_L sú vlhkosti na rozhraní tekutosti

w prirodzená vlhkosť zeminy

I_p index plasticity



Obrázok 4. Konzistenčné medze. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pre určenie medzi tekutosti používateľ pre jednotlivé stanovenia zadáva hodnotu „Počet

úderov“, „Číslo misky“, „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

Pre určenie medzi plasticity používateľ pre jednotlivé stanovenia zadáva hodnotu „Číslo misky“, „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

V spodnej časti je graf závislosti vlhkosti od počtu úderov.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.5 Zhutiteľnosť

Skúška sa vykonáva ako aritmetický priemer z 5 stanovení.

ZHUTITEĽNOSŤ

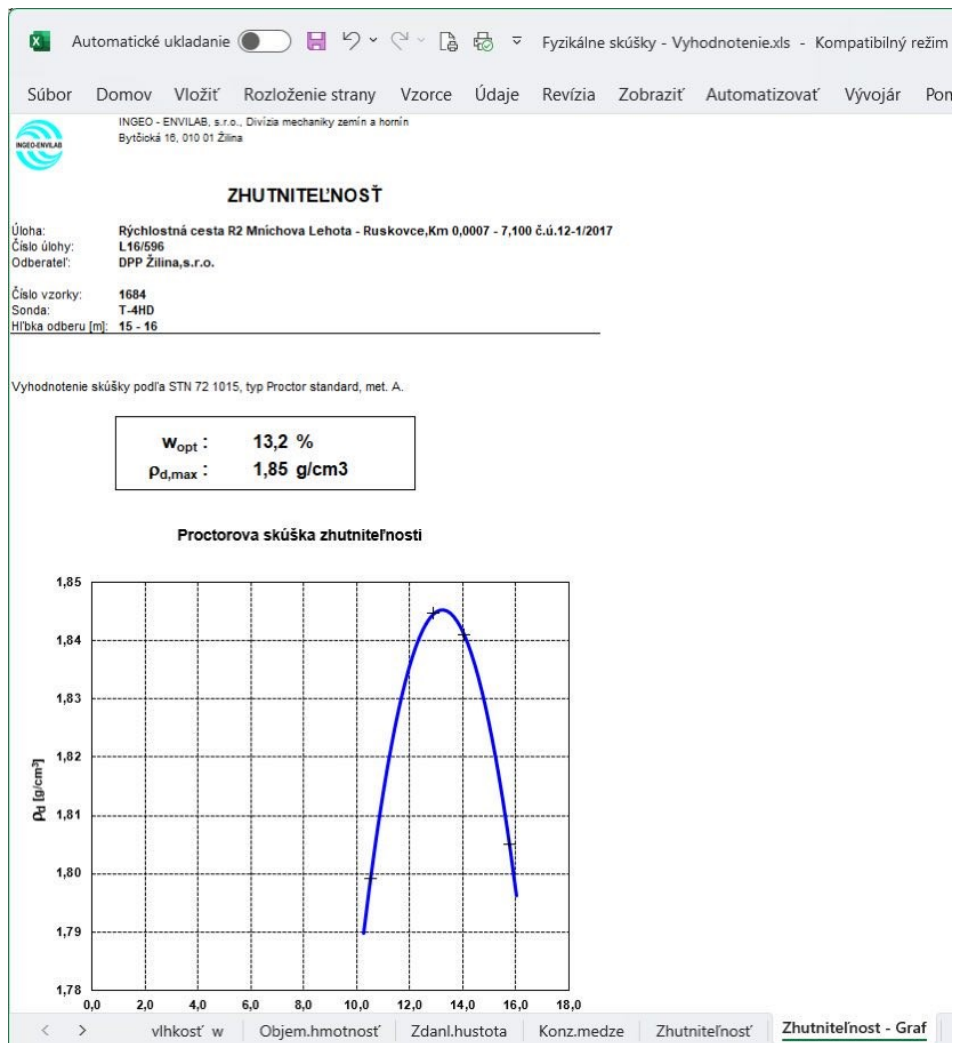
Názov úlohy: Rýchlostná cesta R2 Mnichova Lehota - Ruskovce, Km 0,0007 - 7,100
 Lab číslo vzorky: 1684
 Sonda: T-4HD
 Hĺbka [m]: 15 - 16

Skúška
 Uložiť výsledky

	2698,00			2826,00			2849,00			2836,00			2836,00		
Hmotnosť valca so zeminou [g]:															
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]:	102,26	102,11	109,20	68,54	64,96	68,04	67,47	65,23	67,59	67,68	71,32	67,00	67,68	71,32	67,00
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]:	98,81	99,07	105,75	65,77	62,36	65,57	64,39	62,33	64,68	64,23	67,23	63,48	64,23	67,23	63,48
Hmotnosť misky [g]:	67,57	69,82	71,59	44,16	42,21	46,51	42,51	41,77	43,77	42,09	41,38	41,41	42,09	41,38	41,41
Vlhkosť [%]:	11,0	10,4	10,1	12,8	12,9	13,0	14,1	14,1	13,9	15,6	15,8	15,9	15,6	15,8	15,9
Vlhkosť priemer [%]:	10,5			12,9			14,0			15,8			15,8		
Objem mažiara [cm ³]:	1357,000			1357,000			1357,000			1357,000			1357,000		
Objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g cm ⁻³]:	1,99			2,08			2,10			2,09			2,09		
Objemová hmotnosť suchej zeminy [g cm ⁻³]:	1,80			1,84			1,84			1,80			1,80		

Optimálna vlhkosť [%]: 13,2
 Maximálna objemová hmotnosť suchej zeminy [g.cm⁻³]: 1,85

Obrázok 5. Zhutiteľnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)



Obrázok 6. Zhutniteľnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navoliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.6 Obsah CaCO₃

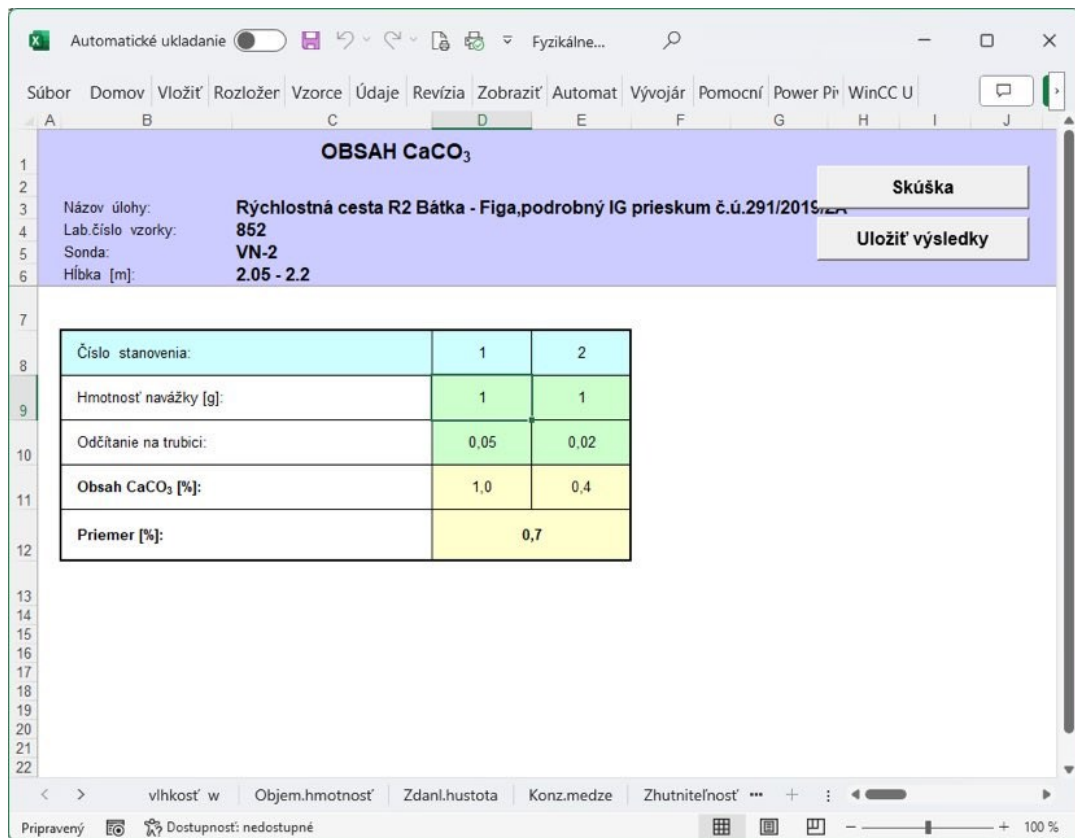
Stanovenie uhličitanov v zemine sa vykonáva ako aritmetický priemer z 2 stanovení.

Obsah uhličitanov sa vypočíta priamo v percentách hmotnosti suchej zeminy podľa

$$\text{vzorc} \quad I_{ou} = a \cdot \frac{20}{m} \%$$

kde a je nameraný obsah vyvinutého CO_2

m hmotnosť vysušenej zeminy



Obrázok 7. Obsah CaCO₃. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pre jednotlivé stanovenia používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť navážky“ a „Odčítanie na trubici“.

Po zadaní všetkých údajov a stanovení výsledkov skúšky je potrebné navliť tlačidlo „Uložiť výsledky“. Následne sa výsledky ako aj všetky relevantné zadané údaje trvale zapíšu do systémovej databázy a stav skúšky sa zmení na „Skúška vyhodnotená“.

2.7 Zrinitosť

Osobitné postavenie medzi skúškami má skúška Zrinitosti. Pri vyhodnotení skúšky sa využívajú výsledky zo skúšok „Vlhkosť vzorky“ a „Konzistenčné medze vzorky“. Skúška umožňuje vyhodnocovať súčasne obe etapy skúšky a to sitový rozbor a hustomernú skúšku.

Automatické ukladanie Fyzikálne skúšky - Vyhodnotenie.xls - Kompatibilný režim - ... Hľadať

Súbor Domov Vložiť Rozloženie strany Vzorce Údaje Revízia Zobrazit' Automatizovať Vývojár Pomocník Power Pivot WinCC Unified

ZRNITOSŤ ZEMÍN

Názov úlohy : **Rychlostná cesta R1 Banská Bystrica - Slovenská Lupča, podrobný IGHP**
 Lab číslo vzorky: **1012**
 Sonda : **M-207-02**
 Hĺbka [m] : **45355**

HUSTOMERNÁ SKÚŠKA		PREOSIEVANIE		
Hustomer číslo:	19	Veľkosť oka [mm]	Zostatok na site [g]	N[%]
Hmotnosť suchej zeminy pred premývaním [g]:	7598,0	128	0,0	100,0
		63	1212,8	84,0
Hmotnosť suchej zeminy po premývaní [g]:	7598,0	32	1379,5	65,9
		16	1096,0	51,5
Hmotnosť vlhkej zeminy na hustomernú skúšku [g]:	150,42	8	735,7	41,8
		4	470,5	35,6
Vlhkosť zeminy na hustomernú skúšku [%]:	12,7	2	403,7	30,3
		1	720,0	20,8
Hmotnosť suchej zeminy na site 0,125mm [g]:	109,3	0,5	377,3	15,8
		0,25	251,1	12,5
Hmotnosť suchej zeminy na hustomernú skúšku [g]:	24,2	0,125	149,9	10,5
		0	801,5	
			6796,5	

Čas čítania	Uplynulý čas	Teplota suspenzie [°C]	Čítanie na hustomerní	Typ korekcie	Rh[]	ρ [g/cm ³]	H[cm]	d[mm]	N[%]
	30 s	21,2	11,5	redukovaná	9,7	1,00972	13,262	0,067	8,2
	1 min	21,2	10,0	redukovaná	8,2	1,00822	13,718	0,048	7,2
	15 min	21,2	6,5	redukovaná	4,7	1,00472	14,783	0,013	4,7
	1 hod	21,4	4,5	redukovaná	2,8	1,00276	15,392	0,007	3,3
	4 hod	21,5	3,5	redukovaná	1,8	1,00178	15,696	0,003	2,6
	24 hod	21,8	2,0	redukovaná	0,3	1,00034	16,153	0,001	1,6

Objem suspenzie: 1000 cm³
 Zdanlivá hustota pevných častíc: 2,65 g/cm³

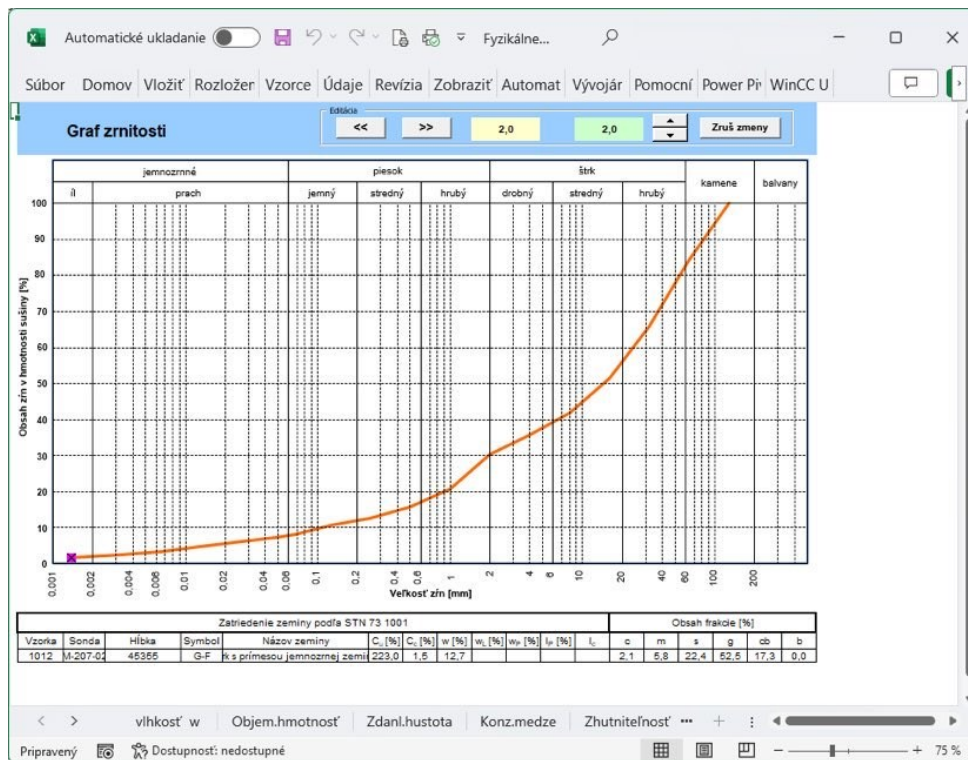
Zrnitostné zloženie:

zložka c	2,1 %	číslo nerovnomernosti C _n	223
zložka m	0,0 %	číslo krivosti C _c	1
zložka s	100,0 %	ilová aktivita (podľa krivky)	
zložka g	0,0 %	ilová aktivita (priemerovaná)	

< > vhlkosť w Objem.hmotnosť Zdanl.hustota Konz.medze Zhutniteľnosť Zhutniteľnosť - Graf **Zrnitosť** Graf zrnitosti CaCO3 +

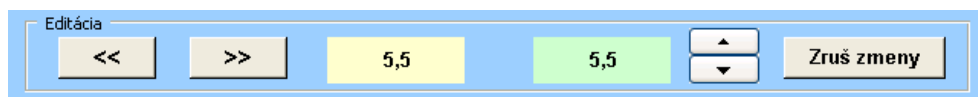
Obrázok 8. Zrnitosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Po zadaní vstupných údajov sa zobrazí graf zrnitosti, v ktorom môže používateľ vykonať korekciu hodnôt jednotlivých bodov.



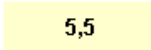
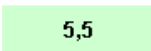

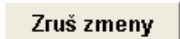


Obrázok 9. Graf zrnitosti. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

V hornej časti okna je umiestnený panel s ovládacími prvkami pre editáciu hodnôt:



Význam prvkov je nasledovný:

-  tlačidlo pre výber bodu z grafu – pohyb po bodoch grafu smerom vľavo
-  tlačidlo pre výber bodu z grafu – pohyb po bodoch grafu smerom vpravo
-  pôvodná číselná hodnota zostatku na site resp. čítania z hustomeru
-  modifikovaná číselná hodnota zostatku na site resp. čítania z hustomeru
-  tlačidlá pre korekciu hodnoty zvoleného bodu z čiary zrnitosti
-  po navolení tlačidla sa načítajú pôvodné hodnoty

Na záver je potrebné ešte zeminu pomenovať a to navolením tlačidla „Pomenovať zeminu“. Algoritmus pomenovania je navrhnutý v zmysle normy a za istých okolností vyžaduje interaktivitu s používateľom.

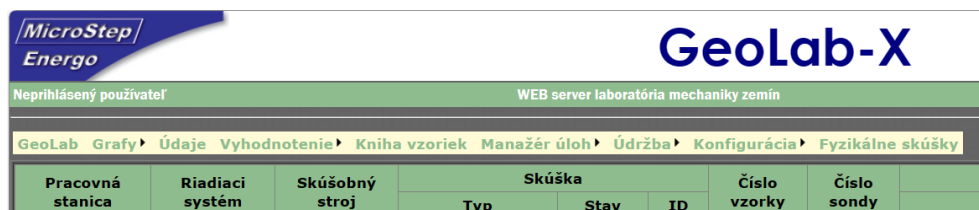
3 NÁVRH POSTUPU

Pri návrhu programového vybavenia v zmysle zadania práce a po konzultácii s dodávateľom systému GeoLab-X pre Laboratórium mechaniky zemín (LMZ) spoločnosti INGEO- ENVILAB s.r.o., vychádzame z nižšie uvedených predpokladov a požiadaviek.

3.1 Integrácia do systému GeoLab-X

Pri integrácii webových stránok do webovej aplikácie GeoLab-X vychádzame z nasledovného:

- Webová aplikácia GeoLab-X je založená Microsoft frameworku ASP.NET 4.6.
- V existujúcej aplikácii pre užívateľský kód stránok sa používa výlučne programovací jazyk C#, ktorý neovládam. Preto použijem programovací jazyk VB.NET.
- Grafický vzhľad stránok by mal korešpondovať so vzhľadom ostatných stránok aplikácie GeoLab-X, preto nové stránky budú využívať existujúci motív a skiny aplikácie. Nové stránky budú založené na existujúcom vzore stránok (Master page).
- Pri návrhu je potrebné vychádzať z požiadavky prevádzkovateľa systému GeoLab-X, aby sa spracovanie fyzikálnych skúšok pre používateľa javilo ako samostatná WEB aplikácia. Súvisí to jednak s pracovnými návykmi laborantov a aj ich prístupovými právami do iných častí aplikácie GeoLab-X. Preto stránky pre spracovanie fyzikálnych skúšok budú osobitné menu v záhlaví stránky.
- Hlavné menu aplikácie bude doplnené o položku „Fyzikálne skúšky“, tak ako to znázorňuje nasledujúci obrázok:



Obrázok 10. Hlavné menu aplikácie. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

- Rozloženie a funkčnosť ovládacích a vizuálnych prvkov na stránke by mala byť

viac menej zhodná ako je tomu v prípade mechanických skúšok.

- Všetky mnou vytvorené webové stránky budú v existujúcej webovej aplikácii umiestnené v samostatnom novom adresári „FyzSkusky“.
- Prevádzkovateľ systému požaduje zriadiť nové používateľské kontá s prístupovými právami len pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok.
- Integráciu do reálnej produkčnej webovej aplikácie v LMZ zabezpečí dodávateľ systému GeoLab-X.

3.2 Koncepcia návrhu stránok

Pri návrhu stránok vychádzame, okrem iného, z predstavy naplnenia požiadavky, aby rozloženie prvkov a ich označenie odpovedalo, do čo najväčšej miery, vzhľad na príslušnom vyhodnocovacom excelovskom hárku. Všetky mnou vytvorené stránky budú umiestnené v adresári „FyzSkusky“ v existujúcej webovej aplikácii. Pre každú fyzikálnu skúšku vypracujeme samostatnú webovú stránku - súbor ASPX. Konkrétne sa jedná o nasledovné súbory:

- Vlhkost.aspx skúška pre stanovenie vlhkosti zeminy;
- ObjHmotnost.aspx ... skúška pre stanovenie obj. hmotnosti zeminy;
- ZdanHustota.aspx ... skúška pre stanovenie zdanlivej hustoty
pevných častíc zeminy;
- KonMedze.aspx skúška pre stanovenie konzistenčných medzí zeminy;
- Zhutnitelnost.aspx skúška zhutniteľnosti;
- ObsahCaCO3.aspx ... skúška pre stanovenie obsahu CaCO₃.

Samotný návrh stránok pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok možno rozdeliť na nasledovné oblasti:

- Integrácia do webovej aplikácie GeoLab-X
- Konfigurácia
- Navigácia
- Výber skúšky
- Dátový model skúšky
- Návrh grafického rozhrania stránky

- Návrh stránky – programové hľadisko návrhu
- Spracovanie údajov skúšky a jej vyhodnotenie
- Vytvorenie výstupného formuláru o vykonanej skúške.

3.2.1 Integrácia

Do existujúcej webovej aplikácie GeoLab-X je potrebné spraviť nasledovné zásadné zásahy:

- 1) Úprava súboru web.config – doplnenie nasledovnej sekcie:

```
<codeSubDirectories>
  <add directoryName="CS_Code"/>
  <add directoryName="VB_Code"/>
</codeSubDirectories>
```

Vyššie uvedené sekciu v konfiguračnom súbore je potrební doplniť z toho dôvodu, lebo novo pridané definície tried pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok sú napísané v jazyku VB.NET na rozdiel od výhradného používania jazyka C# v aplikácii. Z toho dôvodu všetky existujúce súbory v adresári „~/App_Code“ boli presunuté do adresára „~/App_Code/CS_Code“. Pridané definície tried pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok napísané v jazyku VB.NET sú definované v súboroch, osobitne pre každý typ skúšky, v adresári „~/App_Code/VB_Code“.

- 2) Úprava a doplnenie súboru „App_Themes/Default/Default.skin“ o definíciu vzhľadu niektorých ovládacích prvkov (GridView, ListBox...)
- 3) Doplnenie do aplikácie súboru kaskádnych štýlov „~/Data/FyzSkyksy.css“, v ktorom sú definované kaskádne štýly použité pri návrhu stránok pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok. Implementácia nových štýlov je navrhnutá tak, aby zachovala funkčnosť všetkých doposiaľ v aplikácii používaných štýlov definovaných v súbore „~/Data/Normal.css“
- 4) Doplnenie vzorového súboru stránok (Master Page) „MasterPages/GeoLabPage.master“ o načítanie súboru kaskádnych štýlov „~/Data/FyzSkyksy.css“

- 5) Doplnenie konfiguračného súboru „FyzMenu.xml“ do adresára „~/App_Data/Menu“. Konfiguračný súbor obsahuje definíciu položiek menu pre fyzikálne skúšky.
- 6) Úprava vzorového súboru stránok (Master Page) „MasterPages/GeoLabPage.master“. Doplnenie načítania CSS pre fyzikálne skúšky: `<link href="~/Data/FyzSkusky.css" rel="stylesheet" type="text/css" />`
- 7) Autentifikácia a autorizácia ASP.NET aplikácie:
Doplnenie novej role „laborant“ do zoznamu rolí. Doplnenie nových používateľov s priradením do role „laborant“. Zásahy do existujúcej aplikácie rieši dodávateľ systému.

3.2.2 Konfigurácia

Pre definíciu rôznych parametrov využívaných pri vyhodnotení mechanických skúšok sú v hlavom konfiguračnom súbore „web.config“ v koreňovom adresári aplikácie uvedené príslušné sekcie. Pre potreby fyzikálnych skúšok však využijeme osobitný konfiguračný súbor „web.config“ umiestnený v adresári „FyzSkusky“. V súbore sú definované rôzne konštanty, rozsahy číselných údajov (za účelom ich verifikácie pri zadávaní vstupných hodnôt) a iné parametre súvisiace s vyhodnotením fyzikálnych skúšok. Pre každý typ fyzikálnej skúšky je v konfiguračnom súbore definovaná osobitná sekcia. Súčasťou konfiguračného súboru je aj definícia prístupových práv v sekcii <authorization> pre oprávnených používateľov (rola „laborant“) tejto časti WEB aplikácie.

3.2.3 Navigácia

Navigáciu medzi jednotlivými stránkami je riešená prostredníctvom menu, ktoré je v záhlaví stránok. Položky menu súvisia v zásade výlučne s fyzikálnymi skúškami. Spracovanie fyzikálnych skúšok pre používateľa sa tak javí ako samostatná WEB aplikácia.

Vzhľad menu je nasledovný:



Obrázok 11. Menu aplikácie pre fyzikálne skúšky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Položky menu majú nasledovný význam:

Položka	Význam
GeoLab	Zobrazenie hlavnej stránky aplikácie GeoLab-X
Vlhkosť	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Vlhkosť“
Objemová hmotnosť	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Objemová hmotnosť“
Zdanlivá hustota	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Zdanlivá hustota“
Konzistenčné medze	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Konzistenčné medze“
Zhutiteľnosť	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Zhutiteľnosť“
Obsah CaCO ₃	Zobrazenie stránky pre fyzikálnu skúšku „Obsah CaCO ₃ “

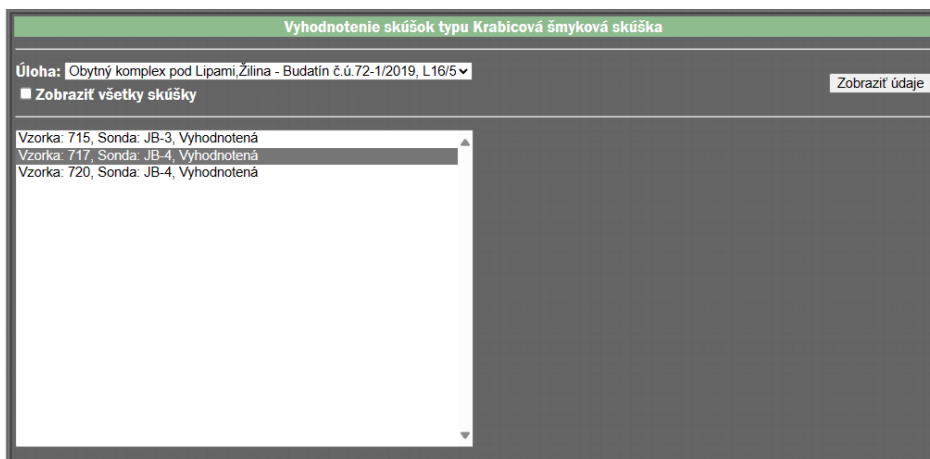
Na rozdiel od štandardných zvyklostí pri návrhu navigácie založenom na triede SiteMap sa v aplikácii GeoLab-X používa účelovo navrhnutý programový modul menu aplikácie. Položky menu sú uvedené v konfiguračnom textovom súbore „StdMenu.xml“ založenom XML. Súbor je umiestnený v adresár „~/App_Data/Menu“. Programový modul menu je navrhnutý tak, že podporuje používanie aj iných menu. Preto postačovalo vytvoriť súbor konfiguračný súbor „FyzMenu.xml“, ktorý obsahuje definíciu položiek menu pre fyzikálne skúšky. Súbor je umiestnený v adresári „~/App_Data/Menu“.

3.2.4 Výber skúšky

Pri spracovaní mechanických skúšok v aplikácii GeoLab-X a spracovaní fyzikálnych skúšok vo vyhodnocovacom zošite „Fyzikálne skúšky - Vyhodnotenie.xls“ je zásadný rozdiel v postupe výberu skúšky pre spracovanie. Tento rozdiel je spôsobený predovšetkým v samotnej povahe skúšok a početnosti ich vykonávania. Zatiaľ čo fyzikálne skúšky, obvykle vždy skúška vlhkosti a objemová hmotnosť, sa vykonávajú s každou vzorkou, mechanické skúšky sa realizujú vo výrazne menšej miere. Zo štatistiky doposiaľ vykonaných skúšok v LMZ za obdobie ostatných 15 rokov vyplýva, že fyzikálne skúšky tvoria až 90% vykonaných skúšok! Mechanické skúšky, ktoré tvoria zvyšných 10% vykonaných skúšok, realizuje v laboratóriu obvykle iba jeden pracovník. Naproti tomu fyzikálne skúšky robia niekoľkí laboranti.

Vyššie uvedené skutočnosti sa teda prirodzene odrážajú aj v spôsobe výbery skúšky pre spracovanie v závislosti na type skúšky.

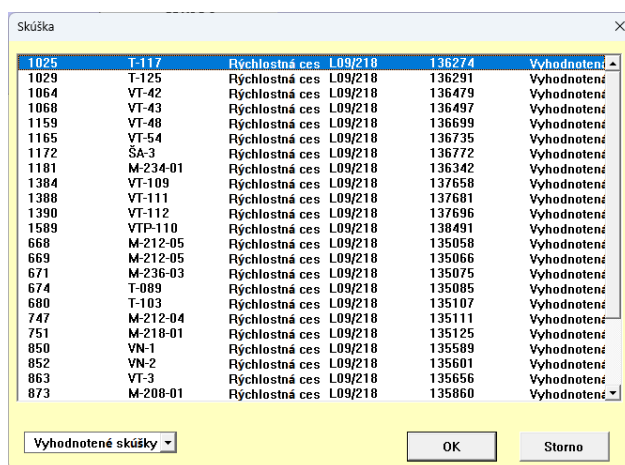
Pri spracovaní mechanických skúšok používateľ z menu webovej aplikácie navolí stránku pre vyhodnotenie mechanickej skúšky konkrétneho typu. Pri zobrazení stránky sa automaticky v systéme nastaví príslušný typ skúšky. Na stránke potom používateľ zo zoznamu úloh vyberie úlohu. Pre zvolenú úlohu sa zobrazí zoznam skúšok príslušného typu, tak ako je to zobrazené napríklad pre krabicovú šmykovú skúšku na nasledujúcom obrázku.



Obrázok 12. Výber skúšky pri vyhodnotení krabicovej šmykovej skúšky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Zo zoznamu skúšok zobrazenom v ovládacom prvku typu ListBox používateľ kliknutím vyberie skúšku pre vyhodnotenie. Po navolení tlačidla „Zobrazit údaje“ sa zobrazí webová stránka pre vyhodnotenie skúšky.

Avšak pri spracovaní fyzikálnych skúšok bol vyhodnocovacích excelovských hárkoch sa doposiaľ používal iný postup. Na každom vyhodnocovacom hárku je umiestnené tlačidlo „Výber skúšky“. PO jeho navolení sa zobrazilo nasledovné dialógové okno:



Obrázok 13. Výber skúšky pri vyhodnotení excelovských vyhodnocovacích hárkoch. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

V okne je použitím ovládacieho prvku ListBox zobrazený zoznam skúšok a to v závislosti na stave skúšky, ktorú možno navoliť ovládacím prvkom ComboBox. Na rozdiel od mechanických skúšok sú v zozname uvedené skúšky pre všetky aktívne úlohy. Pre každú skúšku v zozname je zobrazené číslo vzorky, číslo sondy, názov úlohy, číslo skúšky a stav skúšky. Po označení záznamu (skúšky) v zobrazenom zozname skúšok a stlačení tlačidla OK sa načítajú do vyhodnocovacieho formuláru údaje označenej skúšky a okno sa zatvorí.

Vo webovej aplikácii pri výbere skúšky zachováme vyššie uvedený princíp výberu skúšky s tým rozdielom, že sa nebude používať dialógové okno, ale postup pre každú fyzikálnu skúšku je nasledovný:

Výberom položky v menu webovej aplikácie (nová časť pre spracovanie fyzikálnych skúšok) používateľ navolí stránku pre vyhodnotenie fyzikálnej skúšky konkrétneho typu. Pri zobrazení stránky sa automaticky v systéme nastaví príslušný typ skúšky.

Pre všetky typy fyzikálnych skúšok je na stránke rovnakým spôsobom je zobrazený zoznam všetkých skúšok príslušného typu, ktoré sú v databáze aplikácie GeoLab-X evidované. V zobrazení nie sú zahrnuté však skúšky pre úlohy, ktoré sú označené ako archivované. Ale aj tak sa typicky v prípade predpísaných skúšok sa jedná o niekoľko sto skúšok a pre vyhodnotené skúšok sú to tisíce skúšok. To si nutne vyžaduje zvoliť efektívne riešenie pre uľahčenie výberu skúšky pre používateľa a to:

a) **Filter zobrazených údajov** podľa stavu skúšky. K dispozícii sú nasledovné možnosti:

- Predpísané skúšky
- Rozpracované skúšky
- Vyhodnotené skúšky
- Všetky skúšky.

Pri reálnej práci v laboratóriu sa takmer výlučne spracovávajú skúšky, ktoré sú predpísané resp. rozpracované. Laboranti zadávajú do systému namerané hodnoty pri skúškach. S vyhodnotenými skúškami sa pracuje len zriedkavo, napr. pri kontrole správnosti skúšky a podobne.

b) **Voľba optimálneho ovládacieho prvku** pre zobrazenie záznamov. Použitie ovládacieho prvku ListBox, ako je v tomu v prípade mechanických skúšok, nám neprichodí efektívne. O veľa vhodnejšie sa nám javí použitie GridView, ktorý jednak umožňuje prehľadnejšie zobrazenie údajov a súčasne o mnoho efektívnejšie podporuje zobrazenie veľkého počtu záznamov. Preto voľba padla na použitie ovládacieho prvku DevExpress GridView [9]. Na rozdiel od štandardného GridView je ovládací prvok DevExpress GridView je prepracovanejší a podporuje efektívne a používateľsky príjemne stránkovanie a skrolovanie zobrazených záznamov. V neposlednom rade je veľmi dôležitá skutočnosť, že ovládací prvok DevExpress GridView bol už v aplikácií na viacerých stránkach a preto jeho implementácia pre naše potreby bola výrazne uľahčená, nakoľko sme sa mohli inšpirovať overeným funkčným riešením a to konkrétne zo stránky Úlohy v aplikácii GeoLab-X.

Číslo vzorky	Číslo sondy	Úloha	Číslo úlohy	Číslo skúšky	Stav skúšky
1	Matejček	skúšobná úloha	L017	109484	Vyhodnotená
1000	S-1	Obchvat Stara Lubovňa	L16/596	136074	Vyhodnotená
1001	P-1	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136079	Vyhodnotená
1002	P-1	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136083	Vyhodnotená
1002	JG-152	Diaľnica D3 Oščadnica - Čadca,Bukov,2.pr...	L16/596	106337	Vyhodnotená
1003	P-1	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136086	Vyhodnotená
1003	JG-153	Diaľnica D3 Oščadnica - Čadca,Bukov,2.pr...	L16/596	106342	Vyhodnotená
1004	P-2	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136091	Vyhodnotená
1005	P-2	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136095	Vyhodnotená
1006	P-3	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136099	Vyhodnotená
1007	P-3	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136103	Vyhodnotená
1009	PHG-4	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136110	Vyhodnotená
1010	PHG-4	Partizánske - obchodné centrum	L08/003	136114	Vyhodnotená
1011	M-207-02	Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Sl...	L09/218	136229	Vyhodnotená
1012	M-207-02	Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Sl...	L09/218	136233	Vyhodnotená
1013	M-207-02	Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Sl...	L09/218	136236	Vyhodnotená
1014	M-209-01	Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Sl...	L09/218	136239	Vyhodnotená
1015	M-209-01	Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Sl...	L09/218	136242	Vyhodnotená

Stránka 1 z 93 (1392 položiek) << < 1 2 3 4 5 6 7 ... 91 92 93 > >>

Obrázok 14. Prezentácia zoznamu skúšok založenej na ovládacom prvku GridView.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Záznamy skúšok sú implicitne zoradené vzostupne podľa čísla vzorky. Ovládací prvok GridView je nakonfigurovaný tak, že umožňuje kliknutím na záhlavie ktoréhokolvek stĺpca zmeniť poradie zobrazených záznamov podľa hodnôt stĺpca vzostupne resp. zostupne.

Okrem toho veľmi jednoducho je implementovaná funkcia vyhľadávania v záznamoch, ktorá je súčasťou použitého GridView. Pre naše potreby sme vyhľadávanie naviazali na číslo vzorky.

V spodnej časti GridView je pole „Pager“, ktoré umožňuje pohyb v záznamoch po stránkach. V pravej časti okna je zobrazená skrolovacia lišta umožňujúca pohodlné prechádzanie celého rozsahu záznamov. Samozrejmosťou je podpora skrolovacieho kolieska myši. Pre uľahčenie orientácie pri výbere skúšky sa pri pohybe kurzora myši sa automaticky zvýrazňujú riadky. Používateľ kliknutím na ktorékoľvek miesto v riadku označí záznam skúšky, s ktorou chce spracovať.

3.2.5 Dátový model skúšky

Pre každý typ fyzikálnej skúšky sme navrhli osobitnú triedu, ktorá je definovaná v osobitnom súbore v adresári „~\App_Code\VB_Code\FyzSkusky\“. Názov súboru je odvodený od názvu skúšky. Napríklad pre skúšku Vlhkosť je to „Vlhkost.vb“.

Vo všeobecnosti trieda popisujúca fyzikálnu skúšku má nasledovné vlastnosti:

- **Atribúty (vlastnosti) triedy** - premenné uchovávajúce hodnoty všetkých ukazovateľov (nameraných hodnôt) pre všetky vyžadované stanovania (merania) skúšky;
- **Metódy triedy** - metódy a funkcie pre výpočet hodnôt medzivýsledkov a aj konečných výsledkov skúšky;
- **Atribúty (vlastnosti) triedy – rozhranie pre vizualizáciu** - vlastnosti (property), ktorá plnia funkciu rozhrania pre vizualizáciu v objekte typu FormView;

- **Metódy triedy – rozhranie pre databázu** - pre načítanie údajov z databázy (LoadData) a metóda pre zápis údajov (SaveData) do databázy.

Stanovenie č.1 (CStanovenie)

Vlastnosť	Typ
VahaZeminaVlhka	Hodnota
VahaZeminaSucha	Hodnota
VahaMiska	Hodnota
Vlhkost	Vypočítaná hodnota

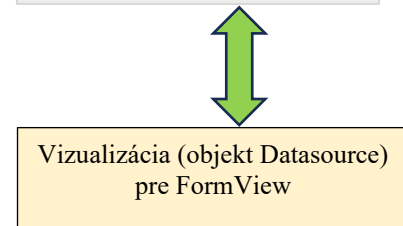
Stanovenie č.2 (CStanovenie)

Vlastnosť	Typ
VahaZeminaVlhka	Hodnota
VahaZeminaSucha	Hodnota
VahaMiska	Hodnota
Vlhkost	Vypočítaná hodnota

Vlastnosť	Typ
PriemernaVlhkost	Vypočítaná hodnota

Vlastnosti – rozhranie pre vizualizáciu

Vlastnosť
Stanovenie1_VahaZeminaVlhka
Stanovenie1_VahaZeminaSucha
Stanovenie1_VahaMiska
Stanovenie1_Vlhkost
Stanovenie2_VahaZeminaVlhka
Stanovenie2_VahaZeminaSucha
Stanovenie2_VahaMiska
Stanovenie2_Vlhkost
PriemernaVlhkost



Obrázok 15. Zjednodušený dátový model CVlhkost pre skúšku typu vlhkosť.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

3.2.5.1 Atribúty (vlastnosti) triedy pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok

V závislosti na type skúšky sa jedná o súbor atribútov, ktoré uchovávajú hodnoty všetkých ukazovateľov (nameraných hodnôt) pre všetky vyžadované stanovania (merania) skúšky.

Pre lepšiu názornosť si postup návrhu atribútov triedy môžeme ukázať pre skúšku typu vlhkosť. Podľa normy je postup nasledovný. V dvoch miskách so zeminou sa nechá definovaným spôsobom zemina vysušiť a zváži sa hmotnosť misky so zeminou pred a po sušení. Vstupnými údajmi skúšky sú teda hmotnosť vlhkej zeminy, hmotnosť suchej zeminy a hmotnosť misky (v ktorej je zemina umiestnená) z oboch misiek. Za výslednú vlhkosť sa považuje aritmetický priemer vlhkostí oboch misiek.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť bude trieda „CVlhkosť“ obsahovať nasledovné:

- 2 inštancie triedy CStanovenie (trieda obsahuje atribúty: hmotnosť vlhkej zeminy, hmotnosť suchej zeminy, hmotnosť misky a výslednú vlhkosť (stanovenú výpočtom z predchádzajúcich údajov);
- Atribút PriemernaVlhkosť vráti aritmetický priemer z oboch stanovení.

3.2.5.2 Metódy triedy

Metódy a funkcie špecifické na type skúšky pre výpočet hodnôt medzivýsledkov a aj konečných výsledkov skúšky;

3.2.5.3 Atribúty (vlastnosti) triedy – rozhranie pre vizualizáciu

S implementáciou vlastností (properties), ktorá plnia funkciu rozhrania pre vizualizáciu sme pôvodne vôbec nepočítali. Žiaľ ich zavedenie si vynútilo použitie objektu typu `ObjectDataSource`, na ktorý je naviazaný `FormView` spracovania a vyhodnotenia skúšky. Konceptia `ObjectDataSource` akceptuje len použitie vlastnosti na najvyššej úrovni triedy uvedenej v atribúte `DataObjectName` objektu `ObjectDataSource`. Takže pre lepšie pochopenie napríklad odkaz na premennú `Stanovenie1.HmotnostVlhka` (kde `Stanovenie1` je „Read Only Property“ na objekt typu `CStanovenie` a `HmotnostVlhka` je „Property“ typu `double` triedy `CStanovenie`) nie je prípustný.

Okrem toho všetky vlastnosti doplnené do triedy vyhodnotenia fyzikálnej skúšky sú typu „string“ aj keď všetky údaje sú typu „double“. A to z toho dôvodu, že za pri použití vo `FormView` bol problém s formátovaním nezadaných hodnôt typu „Double.NaN“. Do úvahy prichádzalo riešenie použiť pre funkcie `Bind()` a `Eval()` formátovací reťazec "{0:#.0; }", ktorý zabezpečí, že pre nulové hodnoty sa zobrazí prázdny text, namiesto číselného údaju! Ale to nepovažujem vo všeobecnosti správne.

Ďalší problém, ktorý sa vyskytol bol ten, že pri editovaní hodnôt za použitia „Bind()“ z neznámych dôvodov systém neakceptoval aktuálne `CultureInfo` v systéme a teda pre zobrazenie desatinného čísla bola správne zobrazená desatinná čiarka, ale pri zadávaní údaju a následnom uložení bola akceptovaná desatinná bodka.

Z vyššie uvedených príčin sme sa teda rozhodli doplniť do triedy vyhodnotenia fyzikálnej skúšky „Property“ pre všetky zobrazované a zadávané veličiny. Všetky sú typu „string“. V pre každú sa v časti „Get“ robí konverzia z reálneho čísla na text s nastaveným

formátovaním a s požadovaným zaokrúhlením. V časti Set sa pri konverzii z textu na číslo zohľadňuje aktuálne CultureInfo v systéme a po prevedení na číslo sa vykoná požadované zaokrúhlenie.

3.2.5.4 Metódy triedy – rozhranie pre databázu

Pre každú triedu vyhodnotenia fyzikálnych skúšok si definované špecifické metódy LoadData() a SaveData(). Tie za použitia ADO.NET¹ objektov SqlConnection a SqlCommand realizujú načítanie hodnôt z databázy do premenných inštancie triedy pre vyhodnotenie fyzikálnej skúšky a ich zápis do databázy.

Údaje v databáze v súvislosti s realizáciou a vyhodnotením fyzikálnych skúšok sú uložené v niekoľkých tabuľkách. Vo všeobecnosti môžeme konštatovať, že pre každý typ skúšky sú v databáze definované dve tabuľky:

- Tabuľka Vyhod_XXX² obsahujúca vstupné údaje skúšky – namerané údaje pri laboratórnych meraniach – stanoveniach. Jedinečným identifikátorom záznamu je GUID skúšky. Tabuľka obsahuje polia dátového typu „Double“. Ich počet a názvy sú špecifické a závisia od typu skúšky.
- Tabuľka Vysledky_XXX obsahujúca „výstupné“ údaje skúšky – výsledky skúšky. Jedinečným identifikátorom záznamu je GUID vzorky. Tabuľka obsahuje polia dátového typu „Double“. Ich počet a názvy sú špecifické a závisia od typu skúšky.

Metóda LoadData()

Metóda zabezpečí načítanie údajov presnejšie vstupných (nameraných) údajov z databázovej tabuľky presnejšie vstupných (nameraných) údajov z databázovej tabuľky Vyhod_XXX³ do príslušných atribútov triedy vyhodnotenia skúšky. A to pre aktuálnu hodnotu identifikátora skúšky „GUID skúšky“ (hodnota sa nastavuje pri výbere skúšky). Načítanie sa vo všeobecnosti realizuje príkazom `SELECT * FROM Vyhod_XXX WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid`.

Ak sa jedná o skúšku, ktorá ešte nebola vyhodnotená, tak atribúty triedy vyhodnotenia skúšky sa nastaví na hodnotu „Double.NaN“.

Metóda SaveData()

Metóda zabezpečí uloženie zadaných vstupných údajov a výsledkov skúšky do databázy.

¹ ActiveX Data Objects for .NET

² XXX je názov konkrétneho typu skúšky.

³ XXX je názov konkrétneho typu skúšky

Hodnoty vstupných údajov sa ukladajú do databázovej tabuľky Vyhod_XXX s nastavenou hodnotou identifikátora záznamu pre aktuálnu hodnotu identifikátora „GUID skúšky“. Hodnoty výsledkov skúšky sa ukladajú do databázovej tabuľky Vysledky_XXX s nastavenou hodnotou identifikátora záznamu pre hodnotu identifikátora vzorky „GUID vzorky“.

Postup krokov je prevzatý z existujúceho riešenia, tak aby bola zachovaná plná kompatibilita, a je nasledovný:

- 1) Vymazanie všetkých záznamov v tabuľke Vyhod_XXX pre „GUID skúšky“.

Príklad SQL dotazu pre skúšku Vlhkosť je nasledovný:

```
„DELETE FROM Vyhod_Vlhkost  
WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid“
```

- 2) Načítanie čísla vzorky pre skúšku z tabuľky SkuskyPreVyhodnotenie pre „GUID skúšky“:

```
"SELECT VzorkaGuid FROM SkuskyPreVyhodnotenie  
WHERE SkuskaGuid=@Skuska_Guid"
```

- 3) Zápis nameraných údajov skúšky do databázy.

Príklad SQL dotazu pre skúšku Vlhkosť je nasledovný:

```
INSERT INTO Vyhod_Vlhkost (HmotVlhkaZemMiska, HmotSuchaZemMiska,  
HmotMiska, Skuska_Guid, Vzorka_Guid)  
VALUES (@HmotVlhkaZemMiska, @HmotSuchaZemMiska,  
@HmotMiska, @Skuska_Guid, @Vzorka_Guid)"
```

- 4) Vymazanie všetkých záznamov výsledkov skúšky v tabuľke Vysledky_XXX pre „GUID vzorky“. Príklad SQL dotazu pre skúšku Vlhkosť je nasledovný:

```
"DELETE FROM Vysledky_Vlhkost  
WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

- 5) Zápis nameraných údajov skúšky do databázy.

Príklad SQL dotazu pre skúšku Vlhkosť je nasledovný:

```
"INSERT INTO Vysledky_Vlhkost (Vlhkost, Guid_Vzorka)  
VALUES (@Vlhkost, @Guid_Vzorka)"
```

- 6) Zmena stavu skúšky v tabuľke skúšok. Ak sú platné všetky výsledné hodnoty skúšky, tak je nutné nastaviť stav skúšky na „Skúška vykonaná“ pre „GUID skúšky“ a to vykonaním nasledovného SQL dotazu:

```
"UPDATE Skusky SET Stav_ID = 107  
WHERE Guid = @Guid"
```

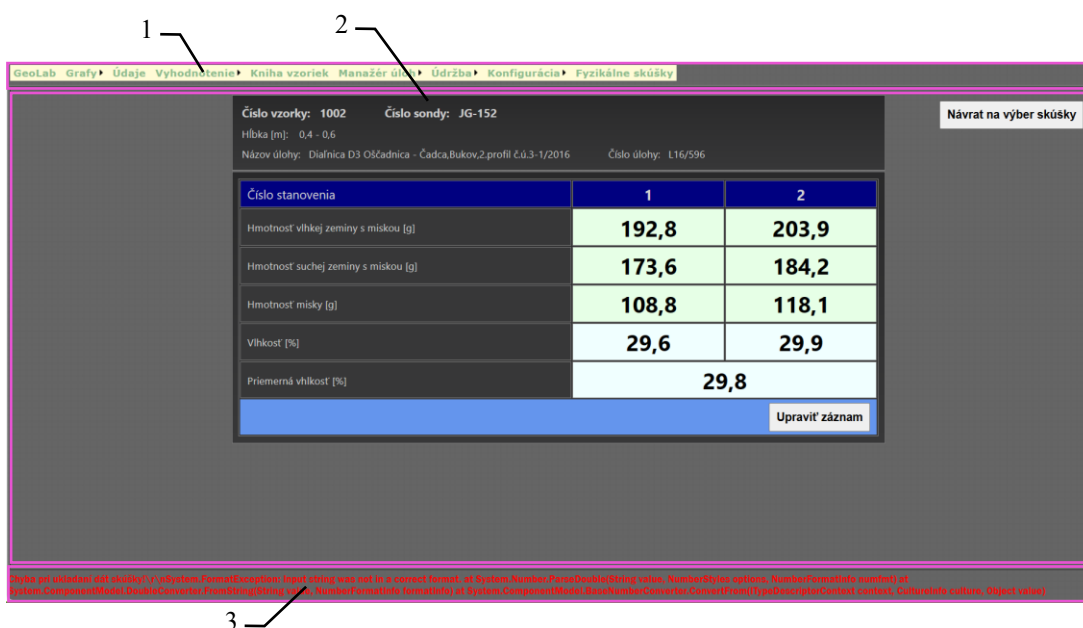
- 7) Ak nie sú platné všetky výsledné hodnoty, tak na stav „Skúška rozpracovaná“ pre „GUID skúšky“ a to vykonaním nasledovného SQL dotazu:

```
"UPDATE Skusky SET Stav_ID = 107  
WHERE Guid = @Guid"
```

3.2.6 Návrh grafického rozhrania stránky

Pri návrhu grafického rozhrania stránok pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok vychádzame jednak z koncepcie grafického návrhu stránok v ostatných stránkach aplikácie, tak aj z požiadavky použiť existujúci vzor stránok (Master page) a existujúci motív a skiny aplikácie.

Vo všeobecnosti majú stránky nasledovný vzhľad:



Obrázok 16. Príklad aplikácie vzorovej stránky (Master page).. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Význam označených častí na vyššie uvedenom obrázku je nasledovný:

- 1 – Menu aplikácie – časť menu pre fyzikálne skúšky
- 2 – Samotná stránka
- 3 – Priestor pre zobrazenie chybových hlásení.

V aplikácii GeoLab-X je ako základný motív použitý tmavý motív, preto sme to zachovali pri návrhu stránok. Súčasne sme museli zohľadniť tú skutočnosť, že v laboratóriu pracovníci používajú excelovské vyhodnocovacie hárky viac ako 10 rokov a v dôsledku toho rozloženie prvkov, ich pomenovanie vo vyhodnocovacích tabuľkách (viď príklad na vyššie uvedenom obrázku pre skúšku Vlhkosť) sme viac menej prevzali. Pre zobrazenie zadávaných hodnôt a aj vypočítaných hodnôt sme však zvolili z titulu ľahšej čitateľnosti

väčší font písma. Zadávané hodnoty majú bledozelený podklad, tak ako tomu bolo v minulosti. Vypočítané a odvodené veličiny majú bledomodrý resp. bledošedý podklad. Na rozdiel od ostatných v minulosti vytvorených stránok sa pre umiestnenie jednotlivých prvkov nepoužívajú HTML elementy typu tabuľka, ale v maximálnej možnej miere sa požívajú štýly CSS. A to nielen na vzhľad prvkov, ale aj ich rozmery a polohu na stránke. Nazdávame sa, že tento prístup je nielen modernejší ale aj vhodnejší a napĺňa predpoklady na implementáciu "Responsive Web Design".

Požadovaná funkcionálnosť stránok pre vyhodnotenie fyzikálnych skúšok je v zásade rovnaká. Používateľ najprv vyberie skúšku zo zoznamu skúšok príslušného typu a následne vykoná zadanie nameraných hodnôt. Po zadaní všetkých hodnôt sa vypočítajú výsledné parametre skúšky. Po uložení meraní a výsledkov skúšky do databázy používateľ môže opäť pokračovať na výber ďalšej skúšky.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že prácu na stránke môžeme rozdeliť na 2 základné aktivity:

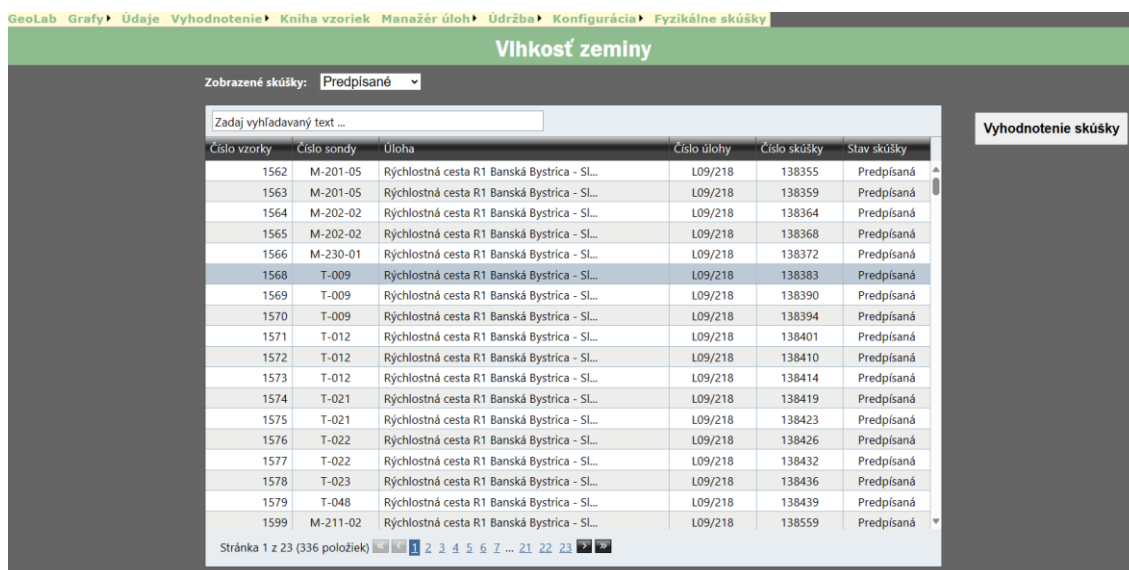
- Výber skúšky
- Spracovanie nameraných údajov a vyhodnotenie skúšky.

Preto aj pri návrhu grafického rozhrania stránky ho môžeme rozdeliť do 2 častí, ktoré sa alternatívne zobrazujú na stránke a to síce časť stránky pre výber skúšky a časť stránky pre spracovanie skúšky. Túto funkcionálnosť nám výborne splní ovládací prvok **Multiview s definovanými dvomi zobrazeniami**. Prvé je určené pre výber skúšky a druhé pre spracovanie skúšky.

3.2.6.1 Prvé zobrazenie stránky – Výber skúšky

Toto zobrazenie je východzie pri zobrazení každej stránky pre fyzikálne skúšky. Pod menu v záhlaví stránky je uvedený typ fyzikálnej skúšky. Dominantnú časť stránky vyplní ovládací prvok GridView so zoznamom skúšok, ktorý sme bližšie opísali v predchádzajúcom texte (str. 35). Nad zoznamom skúšok je zobrazený ovládací prvok typu „Combo“, umožňujúcim navoliť stav skúšky, podľa ktorého sú v zozname zobrazené skúšky. Obvykle používateľ spracováva skúšky, ktoré sú v stave „Predpísaná skúška“ a tak je teda nastavená implicitná hodnota „Combo-u“.

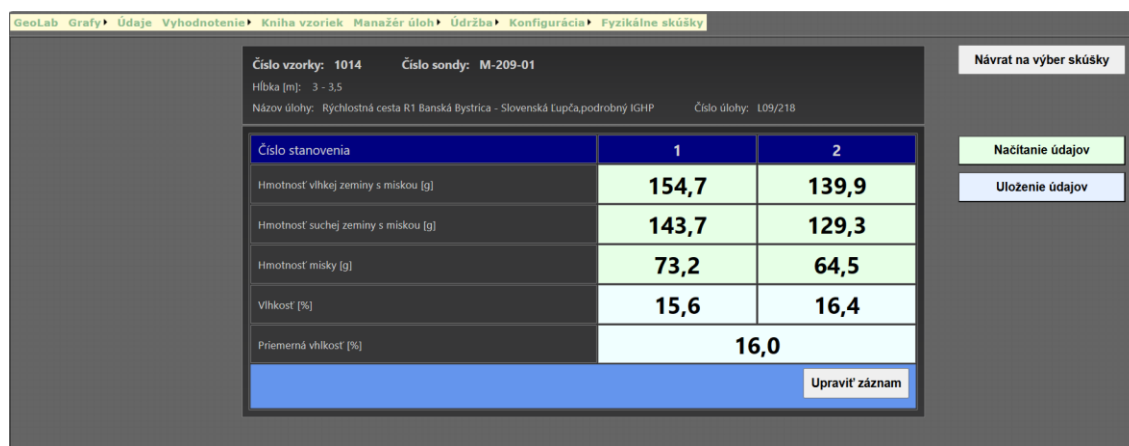
Používateľ v zozname skúšok v ovládacom prvku GridView kliknutím myšou označí skúšku, s ktorou chce pracovať a následne stlačením tlačidla „Vyhodnotenie skúšky“ sa aktivuje druhé zobrazenie stránky a to zmenou vlastnosti („property“) „ActiveViewIndex“ ovládacieho prvku Multiview.



Obrázok 17. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Zobrazenie stránky pre výber skúšky.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

3.2.6.2 Druhé zobrazenie stránky – Spracovanie skúšky

Toto zobrazenie stránky vyhodnotenia fyzikálnej skúšky sa aktivuje po výbere skúšky a následnom stlačení tlačidla „Vyhodnotenie skúšky“.



Obrázok 18. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Zobrazenie stránky pre spracovanie a vyhodnotenie skúšky.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

V hornej časti stránky sú zobrazené základné evidenčné údaje o skúške a vzorke. V strednej časti samotný vyhodnocovací „formulár“. Vpravo sú tlačidlá, ktorých význam je nasledovný:

Tlačidlo	Význam
Návrat na výber skúšky	Po kliknutí na tlačidlo sa zmení zhl'ad stránky na

	primárne zobrazenie stránky - časť pre výber skúšky. Docieli sa to zmenou nastavenia hodnoty vlastnosti („property“) „ActiveViewIndex“ ovládacieho prvku Multiview.
Načítanie údajov	Po stlačení tlačidla sa zobrazí potvrdzovacie dialógové okno s otázkou „Chceš načítať údaje z databázy?“. Ak používateľ zvolí „OK“, tak sa do vyhodnocovacieho formuláru skúšky opätovne načítajú údaje z databázy.
Uloženie údajov	Po stlačení tlačidla sa zobrazí potvrdzovacie dialógové okno s otázkou „Chceš uložiť údaje do databázy?“. Ak používateľ zvolí „OK“, tak sa údaje z vyhodnocovacieho formuláru skúšky zapíšu do databázy.

V hornej časti stránky sú zobrazené základné evidenčné údaje skúške a ako aj o príslušnej vzorke a úlohe a to:

- číslo vzorky;
- číslo sondy;
- hĺbka odberu vzorky;
- názov úlohy;
- číslo úlohy.

Namerané údaje, medzivýsledky a výsledné údaje skúšky sú zobrazené tabuľkovou formou tak, aby to v čo najväčšej miere korešpondovalo so doposiaľ používaným zobrazením v excelovských vyhodnocovacích hárkoch.

Na tento účel sme použili štandardný ovládací prvok „FormView“. Vzhľad jednotlivých elementov a prvkov je primárne riešený prostredníctvom kaskádnych štýlov CSS.

Pre zachovanie čo najväčšej kompatibility so vzhľadom zaužitými zvyklosťami sme formátovaní číselných použili také riešenie, ktoré zabezpečí, že pre neplatné hodnoty (nezadané hodnoty) typu „Double.NaN“ sa zobrazí prázdny text, namiesto číselného údaju resp. textu „NaN“!

Číslo vzorky: 1570			Číslo sondy: T-009		
Hĺbka [m]: 9,5 - 10			Názov úlohy: Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Slovenská Ľupča, podrobný IGHP		
			Číslo úlohy: L09/218		
Číslo stanovenia	1	2			
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]					
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]					
Hmotnosť misky [g]					
Vlhkosť [%]					
Priemerná vlhkosť [%]					
Upraviť záznam					

Obrázok 19. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Vzhľad vyhodnocovacieho formuláru pre predpísanú skúšku, ktorá doposiaľ nebola vyhodnotená.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Na vyššie uvedenom obrázku je zobrazený záznam skúšky (vyhodnocovací formulár), ktorá doposiaľ nebola vyhodnotená a teda neboli zadane pre ňu žiadne vstupné (namerané údaje). Po kliknutí na tlačidlo „Upraviť záznam“ sa zmení vzhľad stránky nasledovne:

Číslo vzorky: 1014			Číslo sondy: M-209-01		
Hĺbka [m]: 3 - 3,5			Názov úlohy: Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Slovenská Ľupča, podrobný IGHP		
			Číslo úlohy: L09/218		
Namerané údaje ...					
Číslo stanovenia	1	2			
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]	154,7	139,9			
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]	143,7				
Hmotnosť misky [g]					
Uložiť zmeny Zrušiť					

Obrázok 20. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Vzhľad vyhodnocovacieho formuláru počas zadávania resp. modifikácie nameraných údajov. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Na stránke sú zobrazené len hodnoty zadávaných údajov. Nazdávame sa, že je to pre používateľa prehľadnejšie. Po navolení tlačidla „Uložiť“ sa vykonáva validácia zadaných údajov a to pre každú zadávanú hodnotu osobitne. Na tento účel sme použili ovládacie prvky typu „RequiredFieldValidator“ a „RangeValidator“, ktoré verifikujú či bola hodnota zadaná, resp. či je zadaný údaj je typu číslo a číselná hodnota zadaného údaju je v požadovanom rozmedzí. Interval prípustných hodnôt je pre každý typ zadávaného údaju

definovaný v konfiguračnom súbore „web.config“ umiestnenom v rovnakom adresári ako samotná stránka t.j. „~/FyzSkusky“.

Príklad definície prípustných (limitných) hodnôt zadávaných údajov pre skúšku vlhkosť:

```
<appSettings>
  <add key="Vlhkost_VahaZeminaMin" value="10"/>
  <add key="Vlhkost_VahaZeminaMax" value="500"/>
  <add key="Vlhkost_VahaMiskaMin" value="50"/>
  <add key="Vlhkost_VahaMiskaMax" value="200"/>
</appSettings>
```

V prípade, že počas validácie dôjde k stavu, že niektorý zo zadaných údajov nevyhovuje všetkým kritériám validácie, tak sa na stránke nasledovnou formou zobrazí chybové hlásenie:

Namerané údaje ...		
Číslo stanovenia	1	2
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]	-1	180,0
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]	143,7	
Hmotnosť misky [g]	73,2	a
<input type="button" value="Uložiť zmeny"/> <input type="button" value="Zrušiť"/>		
<p>Záznam nebolo možné uložiť. Boli zistené nasledovné chyby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stanovenie 1 - Hodnota hmotnosti vlhkej zeminy! • Stanovenie 2 - Nie je zadaná hmotnosť suchej zeminy! • Stanovenie 2 - Hodnota hmotnosti misky! 		

Obrázok 21. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Validácia zadaných hodnôt – chybové hlásenie. (Zdroj: Vlastne spracovanie.)

Používateľ je teda nútený zadať všetky požadované hodnoty a to v požadovanom tvare a rozsahu. Ak používateľ navolí tlačidlo „Zrušiť“, tak sa všetky ním zadané hodnoty ignorujú a zobrazí sa vyhodnocovací formulár s pôvodnými hodnotami.

3.3 Návrh stránky – programové hľadisko návrhu

Tak z vizuálneho hľadiska ako aj z hľadiska samotného programovania môžeme rozdeliť návrh na dve časti a to na časť pre zobrazenie výberu skúšky a časť pre samotné spracovanie skúšky.

3.3.1 Návrh stránky pre výber skúšky

Táto časť je úplne identická pre všetky typy skúšok. Osobitný je len text udávajúci typ skúšky. Text je zobrazený v hornej časti stránky. Samotný typ skúšky je potrebný len pre parametrizáciu zdroja údajov pre GridView použitý na výber skúšky. Ten sa nastavuje v kóde stránky v systémovej procedúre Page_Load, ktorú systém vyvolá pri zobrazení stránky:

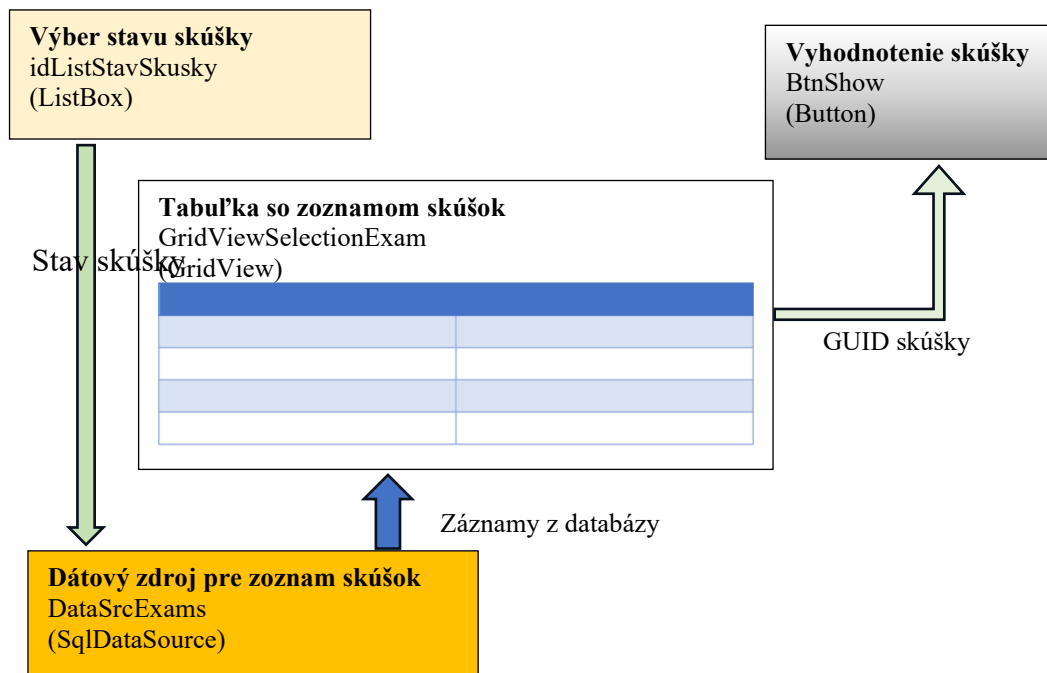
```
Protected Sub Page_Load(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Me.Load
    If Not Me.Page.IsPostBack Then
        Me.DataSrcExams.SelectParameters.Item(0).DefaultValue = 106
    End If
End Sub
```

Pre každý typ skúšky je v systéme GeoLab-X definovaný číselný kód typu skúšky:

ID	Názov
106	Vlhkosť
107	Zdanlivá hustota pevných častíc
108	Zrornosť
109	Zhutniteľnosť
110	Objemová hmotnosť
111	Atterbergerove medze
112	Obsah CaCO ₃
113	Obsah organických látok

Tabuľka 1. Číselné kódy typov skúšok. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Vzájomné vzťahy medzi jednotlivými ovládacími prvkami možno schematicky naznačiť nasledovne:



Obrázok 22. Schematické znázornenie ovládacích prvkov v časti stránky pre výber skúšky (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

V tejto časti sú použité nasledovné ovládacie prvky:

- **DataSrcExams** – ovládací prvok typu SqlDataSource – dátový zdroj pre zoznam skúšok zobrazených v GridView

```
<asp:SqlDataSource ID="DataSrcExams" runat="server"
    ConnectionString="<%"$ ConnectionStrings:ConnectionString %>"
    ProviderName="<%"$ ConnectionStrings:ConnectionString.ProviderName %>"
    SelectCommand="SELECT SkuskaGuid, VzorkaCislo, SondaCislo, UlohaNazov,
(CASE WHEN LEN(UlohaNazov)>40 THEN SUBSTRING(UlohaNazov,1,40)+'...' ELSE
UlohaNazov END) AS UlohaNazovKr,
UlohaCislo, CAST(SkuskaID AS VARCHAR(16)) as IDSkusky,
SkuskaStavNazov, SkuskaStavID FROM SkuskyPreVyhodnotenie
WHERE SkuskaTypID=@SkuskaTyp
and (@StavSkusky<100 OR SkuskaStavID=@StavSkusky)
ORDER BY VzorkaCislo">
    <SelectParameters>
        <asp:Parameter Name="SkuskaTyp" Type="Int32" />
        <asp:ControlParameter ControlID="idListStavSkusky"
            Name="StavSkusky" PropertyName="SelectedValue"
            Type="Int32" />
    </SelectParameters>
</asp:SqlDataSource>
```

SQL dotaz je rovnaký pre všetky typy skúšok (vyhodnocovacích stránok) a má dva parametre:

- **SkuskaTyp** – ID typu skúšky, ktoré sa nastavuje v obsluhu udalosti PageLoad ako už bolo vyššie uvedené;
- **StavSkusky** – ID stavu skúšky, ktoré sa nastavuje ovládacím prvkom **idListStavSkusky** – ovládací prvok typu ListBoxv obsluhu udalosti PageLoad ako už bolo vyššie uvedené.
- **idListStavSkusky** - ovládací prvok typu ListBox – rozbaľovací zoznam stavov skúšok umožňujúci filtrovanie zoznamu skúšok zobrazených v GridView;
- **GridViewSelectionExam** - ovládací prvok typu ASPxGridView – DevExpress GridView zoznamu skúšok umožňujúci výber skúšky pre spracovanie;
- **BtnShow** - ovládací prvok typu Button – po stlačení tlačidla sa zmení zobrazenie stránky na spracovanie skúšky a to nastavením vlastnosti ActiveViewIndex ovládacieho prvku MultiView na hodnotu 1.

3.3.2 Návrh stránky pre vyhodnotenie skúšky

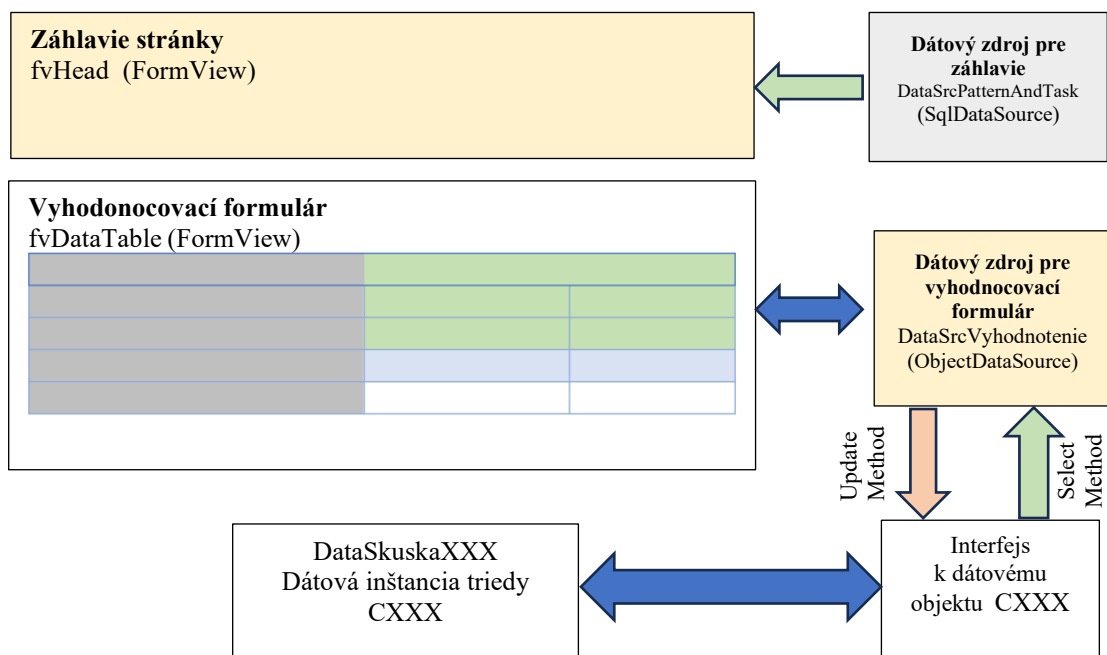
Táto časť stránky je prirodzene osobitná v závislosti pre každý typ skúšky. Základným objektom je DataSkuskaXXX - dátová inštancia triedy CXXX⁴ pre vyhodnotenie skúšky príslušného (viď str. 40). Napríklad pre skúšku Vlhkosť je to objekt DataSkuskaVlhkost ako inštancia triedy CVlhkost.

Pred zobrazením tejto časti stránky sa podľa skúšky vybranej používateľom sa vykoná inicializácia dát objektu DataSkuskaXXX, nastaví sa GUID skúšky a načítajú sa údaje uložené v databáze. Tým sú pripravené všetky údaje pre interpretáciu vo vyhodnocovacom formulári stránky.

Ako už bolo povedané (str. 46) stránka je rozdelená z pohľadu používateľa do 3 častí:

- Záhlavie
- Vyhodnocovací formulár
- Ovládacie tlačidlá.

Pre lepšie pochopenie vzťahov medzi objektami uvádzame nasledovné schematické znázornenie:



Obrázok 15. Schematické znázornenie ovládacích prvkov v časti stránky pre vyhodnotenie skúšky

⁴ XXX je typ fyzikálnej skúšky

V hornej časti stránky sú zobrazené základné identifikačné údaje skúšky:

Číslo vzorky: 1011	Číslo sondy: M-207-02
Hĺbka [m]: 1,3 - 1,5	
Názov úlohy: Rýchlostná cesta R1 Banská Bystrica - Slovenská Ľupča, podrobný IGHP	Číslo úlohy: L09/218

Pre zobrazenie identifikačných údajov sme použili ovládací prvok FormView (fvHead), ktorý je naviazaný na dátový zdroj typu SqlDataSource (DataSrcPatternAndTask):

```
<asp:SqlDataSource ID="DataSrcPatternAndTask" runat="server"
    ConnectionString="<%$ ConnectionStrings:ConnectionString %>"
    ProviderName="<%$ ConnectionStrings:ConnectionString.ProviderName %>"
    EnableViewState="true" ViewStateMode="Enabled"
    SelectCommand=
    "SELECT Vzorky.Cislo AS VzorkaCislo,Vzorky.SondaCislo,
    Vzorky.OdberHlbkaOd as HlbkaOd, Vzorky.OdberHlbkaDo as HlbkaDo,
    ZoznamUloh.FirmaNazov, ZoznamUloh.Nazov AS UlohaNazov,
    ZoznamUloh.Cislo AS UlohaCislo FROM Skusky
    INNER JOIN dbo.Vzorky ON dbo.Skusky.Vzorka_Guid = dbo.Vzorky.Guid
    INNER JOIN dbo.ZoznamUloh
    ON dbo.Vzorky.Uloha_Guid = dbo.ZoznamUloh.Guid
    WHERE (Skusky.Guid = @SkuskaGuid)" >
    <SelectParameters>
        <asp:Parameter Name="SkuskaGuid" DbType="Guid" />
    </SelectParameters>
</asp:SqlDataSource>
```

SQL dotaz je nezávislý od typu vyhodnocovacej skúšky. Hodnota parametra „SkuskaGuid“ sa nastavuje pri aktivácii zobrazenia časti stránky pre vyhodnotenie skúšky (ošetrenie udalosti „ClickButton“ ovládacieho prvku BtnShow).

V strednej časti stránky je vyhodnocovací formulár skúšky.

Číslo stanovenia	1	2
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]	93,1	92,1
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]	83,6	82,9
Hmotnosť misky [g]	39,7	42,8
Vlhkosť [%]	21,6	22,9
Priemerná vlhkosť [%]	22,2	
Upraviť záznam		

Obrázok 23. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Vyhodnocovací formulár je realizovaný na báze ovládacieho prvku FormView (fvDataTable), ktorý je naviazaný na dátový zdroj typu ObjectDataSource (DataSrcVyhodnotenie). Ten umožňuje obojsmernú výmenu dát medzi FormView DataSkuskaXXX (dátová inštancia triedy CXXX).

Implementácia dátového zdroj typu ObjectDataSource si vyžiadala doplnenie vlastností (property) pre všetky vizualizované (a zväčša aj zadávané) vo FormView. Bližšie sme to opisali v predchádzajúcom texte (str. 41). Okrem toho bolo nutné vyhotoviť pre každú typ vyhodnotenia osobitnú triedu, ktorá plní funkciu interfejsu objekt typu ObjectDataSource pre aplikáciu metódy Select (načítanie údajov z objektu DataSkuskaXXX (inštancia triedy CXXX) a metódy Update (zápis údajov do dátového DataSkuskaXXX).

Pre názornosť uvidíme definíciu objekt typu ObjectDataSource pre skúšku typu Vlhkosť:

```
<asp:ObjectDataSource ID="DataSrcVyhodnotenie" runat="server"
  TypeName="Mse.GeoLab.FyzSkusky.CVlhkostDataSource"
  DataObjectTypeName="Mse.GeoLab.FyzSkusky.CVlhkost"
  SelectMethod="GetDataSkuska" UpdateMethod="UpdateDataSkuska"
  OnSelected="DataSrcVyhodnotenie_Selected"
  OnUpdated="DataSrcVyhodnotenie_Updated" >
</asp:ObjectDataSource>
```

Význam atribútov je nasledovný:

- TypeName="Mse.GeoLab.FyzSkusky.CVlhkostDataSource" ... referencia na triedu, ktorá obsahuje metódy GetDataSkuska a UpdateDataSkuska; Prefix „Mse.GeoLab.FyzSkusky“ je názov menného priestoru (Namespace), v ktorom je trieda CVlhkostDataSource definovaná;
- DataObjectTypeName="Mse.GeoLab.FyzSkusky.CVlhkost" ... referencia na triedu, ktorá obsahuje vlastnosti (Property), ktoré sa používajú na viazanie dát vo FormView;
- OnSelected="DataSrcVyhodnotenie_Selected" ... referencia na metódu, ktorá rieši výlučne ošetrovanie výnimiek pri načítaní údajov z dátového objektu DataSkuskaXXX;
- OnUpdated="DataSrcVyhodnotenie_Updated" .. referencia na metódu, ktorá rieši výlučne ošetrovanie výnimiek pri zápise údajov do dátového objektu DataSkuskaXXX.

Vyhodnocovací formulár na báze FormView má definované len dve šablóny a to:

- ItemTemplate ... zobrazenie zadaných a vypočítaných údajov
- EditTemplate ... zobrazenie a editácia len zadávaných údajov.

V šablóne „ItemTemplate“ je zobrazenie údajov založené na HTML elemente table. Pre naviazanie údajov sa používa metóda Eval() tak, ak je to uvedené v nasledujúcom príklade:

```
<tr>
  <td>Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]</td>
  <td class="LightGreenBkg">
    <asp:Label ID="HmotnostVlhka1" runat="server" SkinID="FormView"
      Text='<%= Eval("DB_Stanovenie1_HmotnostVlhka") %>'></asp:Label>
  </td>
</tr>
```

V poslednom riadku tabuľky je tlačidlo s názvom "Upraviť záznam" s nastaveným atribútom CommandName="Edit". Použitie tlačidla iniciuje zmenu režimu ovládacieho prvku FormView na režim editácie. Tzn. aktivuje sa šablóna EditTemplate

Rovnako aj v šablóne „EditTemplate“ je zobrazenie údajov založené na HTML elemente table. Pre naviazanie údajov sa používa metóda Bind() tak, ak je to uvedené v nasledujúcom príklade:

```
<tr>
  <td>Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]</td>
  <td class="LightGreenBkg">
    <asp:Label ID="HmotnostVlhka1" runat="server" SkinID="FormView"
      Text='<%= Bind("DB_Stanovenie1_HmotnostVlhka") %>'></asp:Label>
  </td>
</tr>
```

V poslednom riadku tabuľky sú 2 tlačidlá. Tlačidlá s názvom "Uložiť zmeny" a „Zrušiť“.

Tlačidlo "Uložiť zmeny" má nastavený atribút CommandName="Update" a atribút CausesValidation ="True". Použitie tlačidla iniciuje uloženie zadaných údajov a zmenu režimu ovládacieho FormView prvku na režim zobrazenia. Keďže atribút CausesValidation je nastavený na hodnotu „True“, tak pred uložením údajov sa vykoná validácia údajov. Pre každú editovanú položku sú definované 2 validačné prvky a to na kontrolu zadania údaju (neakceptuje sa prázdny text) a kontrolu dátového typu a rozsahu tak, ako je to znázornené na nasledujúcom príklade:

```

<asp:RequiredFieldValidator ID="RequiredHmotnostVlhka1"
  ControlToValidate="HmotnostVlhka1" Enabled="true" runat="server"
  ErrorMessage="Stanovenie 1 - Nie je zadaná hmotnosť vlhkej zeminy!"
  Display="None">
</asp:RequiredFieldValidator>
<asp:RangeValidator ID="RangeHmotnostVlhka1"
  ControlToValidate="HmotnostVlhka1" Enabled="true" runat="server"
  ErrorMessage="Stanovenie 1 - Hodnota hmotnosti vlhkej zeminy!"
  type="Double" Display="None"
  MinimumValue="<%= $ appSettings:Vlhkost_VahaZeminaMin %>"
  MaximumValue="<%= $ appSettings:Vlhkost_VahaZeminaMax %>">
</asp:RangeValidator>

```

Rozsah akceptovaných údajov `MinimumValue` a `MaximumValue` sa v prípade všetkých editovaných veličín načítava z konfiguračného súboru aplikácie.

Tlačidlo "Zrušiť" má nastavený atribút `CommandName="Cancel"` a atribút `CausesValidation="False"`. Použitie tlačidla iniciuje zmenu režimu ovládacieho `FormView` prvku na režim zobrazenia s tým, že všetky hodnoty sú nezmenené a zhodné so stavom pri začatí režimu editácie. Keďže atribút `CausesValidation` je nastavený na hodnotu „False“, tak pred uložením údajov sa nevykonáva žiadna validácia údajov.

Na stránke sú tri tlačidlá s nasledovným významom:

- **BtnShowListExams** - ovládací prvok typu `Button` – po stlačení tlačidla sa zmení zobrazenie stránky na výber skúšky a to nastavením vlastnosti `ActiveViewIndex` ovládacieho prvku `MultiView` na hodnotu 0.
- **BtnLoadFromDatabase** - ovládací prvok typu `Button` – po stlačení tlačidla sa vyvolá metóda `LoadData()` pre dátový objekt `DataSkuskaXXX`, ktorá zabezpečí načítanie dát z databázy do objektu `DataSkuskaXXX`.
- **BtnSaveToDatabase** - ovládací prvok typu `Button` – po stlačení tlačidla sa vyvolá metóda `SaveData()` pre dátový objekt `DataSkuskaXXX`, ktorá zabezpečí uloženie dát z objektu `DataSkuskaXXX` do databázy.

3.4 Vyhodnocovacie formuláre fyzikálnych skúšok

V zmysle popisu uvedeného v kapitole 3.2 sme pre každú fyzikálnu skúšku navrhli a realizovali stránku pre vyhodnotenie. V ďalšom texte pre každé realizované vyhodnotenie fyzikálnych skúšok bližšie opíšeme vzhľad vyhodnocovacieho formuláru, väzbu na databázu.

3.4.1 Vlhkosť

Vlhkosť váhová je definovaná ako pomer hmotnosti vody v zemine k hmotnosti vysušenej zeminy. Výsledná hodnota je daná ako aritmetický priemer z 2 stanovení v zmysle STN 721012. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

Číslo stanovenia	1	2
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]	154,7	139,9
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]	143,7	129,3
Hmotnosť misky [g]	73,2	64,5
Vlhkosť [%]	15,6	16,4
Priemerná vlhkosť [%]	16,0	
<input type="button" value="Upraviť záznam"/>		

Obrázok 24. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Ak je rozdiel číselnej hodnoty vlhkosti medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 2%, tak sa v dolnej časti formuláru zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel vlhkosti väčší ako 2%!“. Súčasne farba písma vlhkosti pre jednotlivé stanovenia je červená:

Hmotnosť misky [g]	35,0	59,1
Vlhkosť [%]	7,7	9,9
Priemerná vlhkosť [%]	8,8	
<input type="button" value="Upraviť záznam"/>		
Rozdiel vlhkosti je väčší ako 2%!		

Obrázok 25. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť – indikácia výstrahy. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

3.4.1.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky t.j. triedy **CVlhkost**, vrátane prístupu k databázovým údajom.

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky je definovaný v triede CVlhkost v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/Vlhkost.vb“:

```
Public Class CVlhkost
    Private mGuidSkusky As New Guid 'jedinenny identifikator skusky
    Public Stanovenia(1) As CStanovenie '2 stanovenia (merania) skusky

    'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku - namerane t.j. rucne zadavane hodnoty
    Public Class CStanovenie
        Public Property HmotnostVlhka() As Double 'hmotnost vlhkej zeminy s miskou
        Public Property HmotnostSucha() As Double 'hmotnost suchej zeminy s miskou
        Public Property HmotnostMiska() As Double 'hmotnost misky
        Public ReadOnly Property Vlhkost() As Double 'vlhkost - medzivysledok skusky
    End Class

    'Property pre naviazanie triedy vo FormView
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostVlhka As String
    Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostVlhka As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostSucha As String
    Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostSucha As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostMiska As String
    Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostMiska As String
    Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_Vlhkost As String
    Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_Vlhkost As String
    Public ReadOnly Property DB_PriemernaVlhkost As String
    Public ReadOnly Property DB_Vystraha_RozdielVlhkost As String

    'Metody pre pristup k databaze
    Public Sub LoadData()
    Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)

    'konstruktory
    Public Sub New(Guid As Guid)
        MyBase.New()
        Me.GuidSkusky = Guid
    End Sub
    Public Sub New()
        Stanovenia(0) = New CStanovenie()
        Stanovenia(1) = New CStanovenie()
    End Sub
End Class
```

3.4.1.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) – 2 riadky z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vyhod_Vlhkost](
    [HmotVlhkaZemMiska] [real] NOT NULL,
    [HmotSuchaZemMiska] [real] NOT NULL,
    [HmotMiska] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vysledky_Vlhkost](  
    [Vlhkost] [real] NOT NULL,  
    [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

- a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

```
"SELECT HmotVlhkaZemMiska,HmotSuchaZemMiska,HmotMiska  
FROM Vyhod_Vlhkost WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"
```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 2 záznamy.

- b) Zápis vstupných údajov skúšky:

```
"INSERT INTO Vyhod_Vlhkost (HmotVlhkaZemMiska, HmotSuchaZemMiska,  
HmotMiska, Skuska_Guid, Vzorka_Guid)  
VALUES (@HmotVlhkaZemMiska, @HmotSuchaZemMiska, @HmotMiska,  
@Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1 a č.2 t.j. spolu dvakrát.

- c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_Vlhkost WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

- d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_Vlhkost WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

- e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_Vlhkost (Vlhkost, Guid_Vzorka)  
VALUES (@Vlhkost, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

3.4.2 Obsah CaCO₃

Stanovenie podielu uhličitanov v zemine sa vykonáva v zmysle STN 721022 ako aritmetický priemer z 2 stanovení. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť navážky“ a „Odčítanie na trubici“.

Číslo vzorky: 1068		Číslo sondy: VT-43	
Hĺbka [m]: 4,5 - 4,7			
Názov úlohy: Rýchlostná cesta R2 Bátka - Figa, podrobný IG prieskum č.ú.291/2019/ZA		Číslo úlohy: L09/218	
Číslo stanovenia	1	2	
Hmotnosť navážky [g]	1	1	
Odčítanie na trubici	0,05	0,04	
Obsah CaCO ₃ [%]:	1,0	0,8	
Priemerný obsah CaCO ₃ [%]	0,9		
			Upraviť záznam

Obrázok 26. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Obsah CaCO₃. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Ak je rozdiel číselnej hodnoty obsahu CaCO₃ medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 2%, tak sa v dolnej časti formuláru zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel obsahu CaCO₃ je väčší ako 2%!“. Súčasne farba písma vlhkosti pre jednotlivé stanovenia je červená:

Odčítanie na trubici	2,05	2,35	
Obsah CaCO ₃ [%]:	41,0	47,0	
Priemerný obsah CaCO ₃ [%]	44,0		
			Upraviť záznam
Rozdiel obsahu CaCO ₃ je väčší ako 2%!			

Obrázok 27. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Obsah CaCO₃ – indikácia výstražky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

3.4.2.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky t.j. triedy **CObsahCaCO3**, vrátane prístupu k databázovým údajom.

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky je definovaný v triede **CObsahCaCO3** v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/ObsahCaCO3.vb“:

```
Public Class CObsahCaCO3
    Private mGuidSkusky As New Guid 'jedinency identifikator skusky
    Public Stanovenia(1) As CStanovenie '2 stanovenia (merania) skusky celkom

    'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku - namerane t.j. rucne zadavane hodnoty
    Public Class CStanovenie
        Public Property HmotnostNavazka() As Double 'hmotnost navazky
        Public Property OdcitanieTrubica() As Double 'odictanie na trubici
        Public ReadOnly Property ObsahCaCO3() As Double 'ObsahCaCO3 - medzivysledok skusky
    End Class

    'Property pre naviazanie triedy pri zobrazeni a editacii v FormView
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostNavazka As String
    Public Property DB_Stanovenie1_OdcitanieTrubica As String
    Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostNavazka As String
    Public Property DB_Stanovenie2_OdcitanieTrubica As String
    Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_ObsahCaCO3 As String
    Public ReadOnly Property DB_PriemernyObsahCaCO3 As String
    Public ReadOnly Property DB_Vystraha_RozdielObsahCaCO3 As String
    'Metody pre pristup k databaze
    Public Sub LoadData()
    Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)

    'konstruktory
    Public Sub New(Guid As Guid)
        MyBase.New()
        Me.GuidSkusky = Guid
    End Sub
    Public Sub New()
        Stanovenia(0) = New CStanovenie()
        Stanovenia(1) = New CStanovenie()
    End Sub
End Class
```

3.4.2.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) – 2 riadky z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vyhod_CaCO3](
    [HmotNavazky] [real] NOT NULL,
    [Odcitanie] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vysledky_CaCO3](
    [ObsahCaCO3] [real] NOT NULL,
    [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

- a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

```
"SELECT HmotNavazky,Odcitanie FROM Vyhod_CaCO3 WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"
```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 2 záznamy.

- b) Zápis vstupných údajov skúšky:

```
"INSERT INTO Vyhod_CaCO3 (HmotNavazky,Odcitanie,Skuska_Guid,Vzorka_Guid) VALUES (@HmotNavazky, @Odcitanie, @Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1 a č.2 t.j. spolu dvakrát.

- c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_CaCO3 WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

- d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_CaCO3 WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

- e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_CaCO3 (ObsahCaCO3, Guid_Vzorka) VALUES (@ObsahCaCO3, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

3.4.3 Objemová hmotnosť

Objemová hmotnosť prirodzene vlhkej zeminy udáva pomer medzi hmotnosťou a celkovým objemom prirodzene vlhkej vzorky. Výsledná hodnota je daná ako aritmetický priemer z 3 stanovení v zmysle STN 721010. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť neparafínovej vzorky“, „Hmotnosť parafínovej vzorky“ a „Hmotnosť parafínovej vzorky ponorenej do vody“.

Číslo vzorky: 1038 Číslo sondy: VT-2
Hĺbka [m]: 1,8 - 2
Názov úlohy: Rýchlostná cesta R2 Bátka - Figa, podrobný IG prieskum č.ú.291/2019/ZA Číslo úlohy: L09/218

Číslo stanovenia	1	2	3
Hmotnosť neparafínovanej vzorky [g]	97,90	88,46	74,57
Hmotnosť parafínovanej vzorky [g]	101,51	91,60	78,02
Hmotnosť parafínovanej vzorky ponorenej do vody [g]	48,07	43,87	36,52
Objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g/cm ³]	1,98	2,00	1,98
Priemerná objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g/cm ³]	1,99		

[Upraviť záznam](#)

Obrázok 28. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Ak je rozdiel číselnej hodnoty objemovej hmotnosti medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 0,03g/cm³, tak sa v dolnej časti formuláru zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel obj. hmotnosti je väčší ako 0,03g/cm³!“. Súčasne farba písma obj. hmotnosti pre jednotlivé stanovenia je červená, tak ako to znázorňuje nasledujúci obrázok:

Hmotnosť parafínovanej vzorky ponorenej do vody [g]	42,00	43,87	36,52
Objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g/cm ³]	1,76	2,00	1,98
Priemerná objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g/cm ³]	1,91		

[Upraviť záznam](#)

Rozdiel obj. hmotnosti je väčší ako 0,03g/cm³!

Obrázok 29. indikácia výstrahy pri vyhodnotení skúšky typu Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

3.4.3.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky t.j. triedy **CObjHmotnost** a prístup k databázovým údajom.

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky je definovaný v triede CObjHmotnost v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/ObjHmotnost.vb“:

```
Public Class CObjHmotnost
    Private mGuidSkusky As New Guid 'jedinency identifikator skusky
```

```

Public Stanovenia(2) As CStanovenie '3 stanovenia (merania) skusky

'Trieda popisuje jedno stanovenie
Public Class CStanovenie
    Public Property HmotnostNeParaf() As Double 'hmotnost neparafinovanej
    Public Property HmotnostParaf() As Double 'hmotnost parafinovanej
    Public Property HmotnostParafPonor() As Double 'Hmotnosť parafín. Vz.ponor
    Public ReadOnly Property ObjHmotnost() As Double 'ObjHmotnost
End Class

'Property pre naviazanie triedy pri zobrazení a editácii v FormView
Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostNeParaf As String
Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostParaf As String
Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostParafPonor As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostNeParaf As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostParaf As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostParafPonor As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostNeParaf As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostParaf As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostParafPonor As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_ObjHmotnost As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_ObjHmotnost As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie3_ObjHmotnost As String
Public ReadOnly Property DB_PriemernaObjHmotnost As String
Public ReadOnly Property DB_Vystraha_RozdielObjHmotnost As String

'Metody pre prístup k databáze
Public Sub LoadData()
Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)

'konstruktory
Public Sub New(Guid As Guid)
    MyBase.New()
    Me.GuidSkusky = Guid
End Sub
Public Sub New()
    Stanovenia(0) = New CStanovenie()
    Stanovenia(1) = New CStanovenie()
    Stanovenia(2) = New CStanovenie()
End Sub
End Class

```

3.4.3.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) – 3 riadky z nasledovnej tabuľky:

```

TABLE [dbo].[Vyhod_ObjemovaHmotnost](
    [HmotNeparaf] [real] NOT NULL,
    [HmotParaf] [real] NOT NULL,
    [HmotParafVoda] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL

```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```

TABLE [dbo].[Vysledky_ObjemovaHmotnost](
    [ObjemHmotVlhkejZeminy] [real] NOT NULL,
    [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL,

```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

```

"SELECT HmotNeparaf,HmotParaf,HmotParafVoda FROM Vyhod_ObjemovaHmotnost
WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"

```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 3 záznamy.

b) Zápis vstupných údajov skúšky:

```
"INSERT INTO Vyhod_ObjemovaHmotnost  
(HmotNeparaf,HmotParaf,HmotParafVoda,Skuska_Guid,Vzorka_Guid) VALUES  
(@HmotNeparaf, @HmotParaf, @HmotParafPonor, @Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1, č.2 a č.3 t.j. spolu trikrát.

c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_ObjemovaHmotnost WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_ObjemovaHmotnost WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_ObjemovaHmotnost  
(ObjemHmotVlhkejZeminy,Guid_Vzorka) VALUES (@ObjHmotnost, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

3.4.4 Zdanlivá hustota pevných častíc

Zdanlivá hustota pevných častíc je merná hmotnosť pevných častíc. Výsledná hodnota je daná ako aritmetický priemer z 2 stanovení v zmysle STN 741011. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Hmotnosť pyknometra so zeminou“, „Hmotnosť pyknometra“, „Hmotnosť pyknometra s vodou“ a „Hmotnosť pyknometra s vodou a zeminou“.

Číslo vzorky: 1006 Číslo sondy: P-3
Hĺbka [m]: 1,6 - 1,8
Názov úlohy: Partizánske - obchodné centrum Číslo úlohy: L08/003

Číslo stanovenia	1	2
Hmotnosť pyknometra so zeminou [g]	42,9598	43,4654
Hmotnosť pyknometra [g]	23,5989	24,5165
Hmotnosť pyknometra s vodou [g]	74,4720	75,2929
Hmotnosť pyknometra s vodou a zeminou [g]	86,3724	86,9405
Zdanlivá hustota [g/cm ³]	2,60	2,60
Priemerná zdanlivá hustota [g/cm ³]	2,60	

[Upraviť záznam](#)

Obrázok 30. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Zdanlivá hustota pevných častíc. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Ak je rozdiel číselnej hodnoty zdanlivej hustoty medzi jednotlivými stanoveniami väčší ako 0,03g/cm³, tak sa v dolnej časti formuláru zobrazí výstražné hlásenie „Rozdiel zdanlivej hustoty je väčší ako 0,03g/cm³!“. Súčasne farba písma obj. hmotnosti pre jednotlivé stanovenia je červená, tak ako to znázorňuje nasledujúci obrázok:

Hmotnosť pyknometra s vodou a zeminou [g]	80,0000	86,9405
Zdanlivá hustota [g/cm ³]	1,40	2,60
Priemerná zdanlivá hustota [g/cm ³]	2,00	

[Upraviť záznam](#)

Rozdiel zdanlivej hustoty je väčší ako 0,03g/cm³!

Obrázok 31. indikácia výstrahy pri vyhodnotení skúšky Zdanlivá hustota pevných častíc. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Vo vyhodnocovacích formulároch u všetkých predchádzajúcich skúšok sa používajú pre zadávanie hodnôt výlučne ovládacie prvky typu „EditBox“. Pri vyhodnocovacom formulári tejto skúšky pre zadávanie hodnoty ukazovateľa „Hmotnosť pyknometra“ však platí výnimka. Pri zadávaní laborant hodnotu „Hmotnosť pyknometra“ vyberá zo zoznamu pyknometrov, ktoré sú evidované v tabuľke číselníkov systému GeoLab-X. Z tohto dôvodu sme pre výber hodnoty použili ovládaci prvok „DropDownList“, ktorý je

naviazaný na dátový zdroj typu „SqlDataSource“. Dátový zdroj naplníme prostredníctvom SQL dotazu:

```
„SELECT 0 as Hodnota, '' as HodnotaAsText UNION SELECT Hodnota,
REPLACE(FORMAT(Hodnota, '0.0000'), '.', ',') as HodnotaAsText FROM
C_HodnotoveCiselniky WHERE Typ_ID=3“
```

Kde C_HodnotoveCiselniky je tabuľka číselníkov, z ktorej vyberáme len záznamy s ID=3, čo odpovedá záznamom hmotností pyknometrov.

Časť dotazu „SELECT 0 as Hodnota, '' as HodnotaAsText UNION...“ bola doplnená, aby v prípade, že hmotnosť pyknometra použitého pri skúške nebola stanovená, naviazanie na „DropDownList“ negenerovalo výnimku.

3.4.4.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky t.j. triedy **CZdanlivaHustota** vrátane prístupu k databázovým údajom.

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky je definovaný v triede CZdanlivaHustota v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/ZdanlivaHustota.vb“:

```
Public Class CZdanlivaHustota
    Private mGuidSkusky As New Guid 'jedinency identifikator skusky
    Public Stanovenia(1) As CStanovenie '2 stanovenia (merania) skusky

    'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku - namerane t.j. rucne zadavane hdnoty
    Public Class CStanovenie
        Public Property HmotnostPyknoZem() As Double 'hmotnost pyknometra so zeminou
        Public Property HmotnostPykno() As Double 'hmotnost pyknometra
        Public Property HmotnostPyknoVoda() As Double 'hmotnost pyknometra s vodou
        Public Property HmotnostPyknoZemVoda() As Double 'hmotnost pyknometra s vodou a
        Public ReadOnly Property ZdanlivaHustota() As Double 'Zdanliva Hustota
    End Class

    'Property pre naviazanie triedy pri zobrazeni a editacii v FormView
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostPyknoZem As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostPykno As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostPyknoVoda As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostPyknoZemVoda As String

        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostPyknoZem As String
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostPykno As String
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostPyknoVoda As String
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostPyknoZemVoda As String
        Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_ZdanlivaHustota As String
        Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_ZdanlivaHustota As String
        Public ReadOnly Property DB_PriemernaZdanlivaHustota As String
        Public ReadOnly Property DB_Vystraha_RozdielZdanlivaHustota As String

    'Metody pre pristup k databaze
    Public Sub LoadData()
    Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)
```

```
'konstruktory
Public Sub New(Guid As Guid)
    MyBase.New()
    Me.GuidSkusky = Guid
End Sub
Public Sub New()
    Stanovenia(0) = New CStanovenie()
    Stanovenia(1) = New CStanovenie()
End Sub
End Class
```

3.4.4.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) – 2 riadky z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vyhod_ZdanlivaHustota](
    [PykHmotZem] [real] NOT NULL,
    [PykHmot] [real] NOT NULL,
    [PykHmotVoda] [real] NOT NULL,
    [PykHmotVodaZem] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vysledky_ZdanlivaHustota](
    [ZdanlivaHustota] [real] NOT NULL,
    [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

- a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

```
"SELECT PykHmotZem,PykHmot,PykHmotVoda,PykHmotVodaZem FROM
Vyhod_ZdanlivaHustota WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"
```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 2 záznamy.

- b) Zápis vstupných údajov skúšky:

```
"INSERT INTO Vyhod_ZdanlivaHustota
(PykHmotZem,PykHmot,PykHmotVoda,PykHmotVodaZem,Skuska_Guid,Vzorka_Guid)
VALUES (@PykHmotZem, @PykHmot, @PykHmotVoda,@PykHmotVodaZem,
@Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1 a č.2 t.j. spolu dvakrát.

- c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_ZdanlivaHustota WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

- d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_ZdanlivaHustota WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_ZdanlivaHustota (ZdanlivaHustota,Guid_Vzorka)  
VALUES (@ZdanlivaHustota, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

3.4.5 Konzistenčné medze

Konzistenčné medze zeminy sú dané 2 základnými ukazovateľmi „Medza tekutosti“ a „Medza plasticity“. V podstate sa jedná o 2 navzájom nezávislé skúšky. Za výsledok skúšky sa považujú hodnoty nasledovných ukazovateľov „Medza tekutosti“, „Medza plasticity“, „Číslo plasticity“. Súčasťou výsledkov je grafická závislosť, zistená pri skúške „Medza tekutosti“, vlhkosti zeminy od počtu úderov so zobrazením priamky stanovenej metódou lineárnej regresie.

Vychádzajúc z vyššie uvedeného sme sa pri návrhu používateľského rozhrania rozhodli vyhodnocovací formulár rozdeliť na tri časti a to nasledovne:

- vyhodnocovací formulár pre stanovenie medze tekutosti;
- vyhodnocovací formulár pre stanovenie medze plasticity;
- formulár výsledkov skúšky.

Medza tekutosti

Medzi tekutosti w_L je stanovená ako aritmetický priemer zo štyroch stanovení v zmysle STN 721014. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Počet úderov“, „Číslo misky“, „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

Medza tekutosti	Medza plasticity	Výsledky			
Číslo stanovenia		1	2	3	4
Počet úderov		18	19	32	33
Číslo misky		4	3	2	1
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]		20,77	20,77	19,61	19,61
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]		14,81	14,81	14,12	14,12
Hmotnosť misky [g]		6,00	5,25	5,05	5,05
Vlhkosť [%]		67,6	62,3	60,5	60,5
Odchýlka [%]		1,9	-3,1	-0,3	0,0
Medza tekutosti [%]		63			

[Upraviť záznam](#)

Obrázok 32. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Medza tekutosti.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Medza plasticity

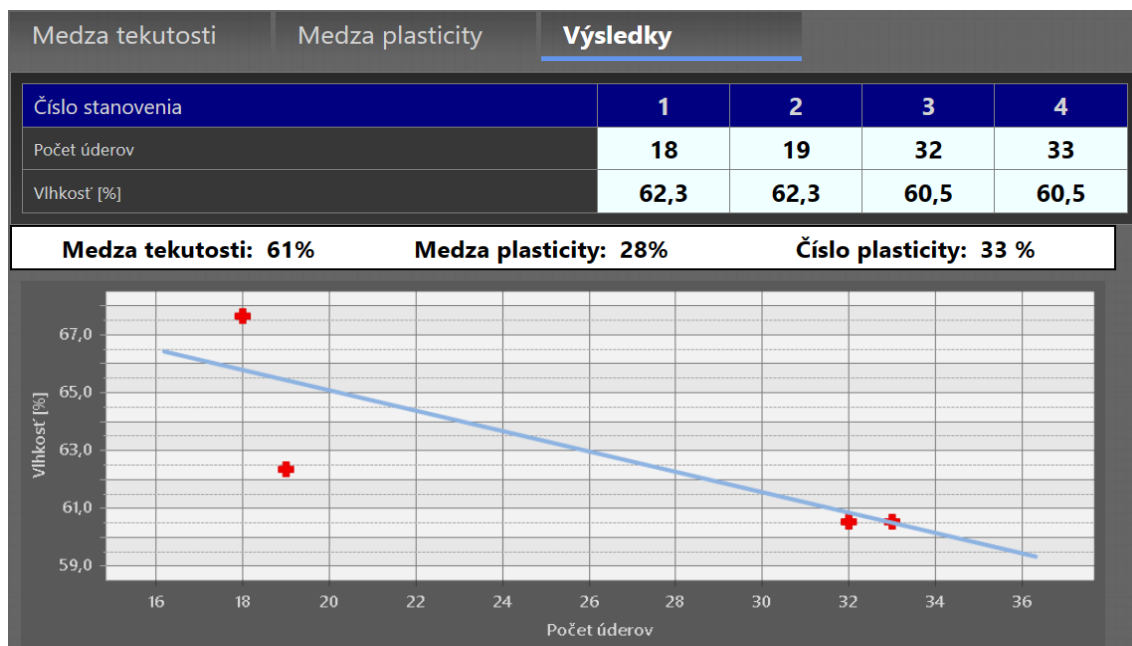
Medzi plasticity w_p je stanovená ako aritmetický priemer z troch meraní v zmysle STN 721013. Pre každé stanovenie používateľ zadáva hodnotu „Číslo misky“, „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“.

Medza tekutosti	Medza plasticity	Výsledky		
Číslo stanovenia		1	2	3
Číslo misky		1	2	3
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]		20,87	23,15	23,38
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]		19,45	21,86	22,11
Hmotnosť misky [g]		14,46	17,30	17,59
Vlhkosť [%]		28,5	28,3	28,1
Medza plasticity [%]		28		
Číslo plasticity [%]		33		
Upraviť záznam				

Obrázok 33. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Medza plasticity. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Výsledky

Výsledky skúšky sú zobrazené na samostatnej záložke nasledovne:



Obrázok 34. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Výsledky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pri vyhodnotení skúšky s cieľom stanoviť hodnotu ukazovateľa „Medza tekutosti“ sa využíva metóda lineárnej regresie na určenie parametrov priamky prekladanej nad 4 bodmi [„Počet úderov“; „Vlhkosť“]. Pre výpočet parametrov priamky sme použili voľne dostupnú knižnicu „Math.NET Numerics“ [10]. Konkrétne funkciu „Fit.Line(PoleX, PoleY)“, ktorá vráti smernicu a offset priamky.

3.4.5.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky. Vzhľadom na vyššie uvedené sme navrhli nasledovné triedy: **CMedzaTekutosti**, **CMedzaPlasticity** a **CKonzistMedze** vrátane prístupu k databázovým údajom. Všetky tri triedy sú definované v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/KonzistMedze.vb“:

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky – stanovenie medze tekutosti je definovaný v triede **CMedzaTekutosti**:

```
Public Class CMedzaTekutosti
    Public Stanovenia(3) As CStanovenie '4 stanovenia (merania) skusky
    'Lin. regregsia
    Private LinRegres_m As Double
    Private LinRegres_b As Double
    'Polia pre grafy
    Private PolePriamka As New ArrayList()
    Private PoleBody As New ArrayList()
    'Vypocty
    Private Function LogInterpolacia(ByVal x As Double) As Double
    'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku
    Public Class CStanovenie
        Public Property PocetUderov() As Integer 'pocet uderov
        Public Property CisloMisky() As Integer 'cislo misky
        Public Property HmotnostVlhka() As Double 'hmotnost vlhkej zeminy s miskou
        Public Property HmotnostSucha() As Double 'hmotnost suchej zeminy s miskou
        Public Property HmotnostMiska() As Double 'hmotnost misky
        Public ReadOnly Property Vlhkost() As Double 'vlhkost - medzivysledok
    End Class

    'Property zakladne
    Public ReadOnly Property MedzaTekutosti As Double
    Public ReadOnly Property Odchylka(stanovenie As Integer) As Double
    Public ReadOnly Property DataGraf As ArrayList 'data pre graf

    'Property pre naviazanie triedy vo FormView
    '1. stanovenie
    Public Property DB_Stanovenie1_PocetUderov As String
    Public Property DB_Stanovenie1_CisloMisky As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostVlhka As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostSucha As String
    Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostMiska As String
    Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_Vlhkost As String
    Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_Odchylka As String
```

```

'2. stanovenie
Public Property DB_Stanovenie2_PocetUderov As String
Public Property DB_Stanovenie2_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_Vlhkost As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_Odchylka As String
'3. stanovenie
Public Property DB_Stanovenie3_PocetUderov As String
Public Property DB_Stanovenie3_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie3_Vlhkost As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie3_Odchylka As String
'4. stanovenie
Public Property DB_Stanovenie4_PocetUderov As String
Public Property DB_Stanovenie4_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanovenie4_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanovenie4_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanovenie4_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie4_Vlhkost As String
Public ReadOnly Property DB_Stanovenie4_Odchylka As String
Public ReadOnly Property DB_MedzaTekutosti As String

'Metody pre pristup k databaze
Public Sub LoadData(GuidSkusky As Guid)
Public Sub SaveData(GuidSkusky As Guid, Optional RequireAllData As Boolean)

'konstruktory
Public Sub New()
Stanovenia(0) = New CStanovenie()
Stanovenia(1) = New CStanovenie()
Stanovenia(2) = New CStanovenie()
Stanovenia(3) = New CStanovenie()
End Sub
End Class

```

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky – stanovenie medze plasticity je definovaný v triede **CMedzaPlasticity**:

```

Public Class CMedzaPlasticity
Public Stanovenia(2) As CStanovenie '3 stanovenia (merania) skusky
'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku - namerane t.j. rucne zadavane hdnoty
Public Class CStanovenie
Public Property CisloMisky() As Integer 'cislo misky
Public Property HmotnostVlhka() As Double 'hmotnost vlhkej zeminy s miskou
Public Property HmotnostSucha() As Double 'hmotnost suchej zeminy s miskou
Public Property HmotnostMiska() As Double 'hmotnost misky
Public ReadOnly Property Vlhkost() As Double 'vlhkost - pomocny medzivysledok
End Class

'Zakladne property
Public ReadOnly Property MedzaPlasticity As Double
Public ReadOnly Property CisloPlasticity As Double

```

```

'Property pre naviazanie triedy vo FormView
'1. stanovenie
Public Property DB_Stanoenie1_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanoenie1_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanoenie1_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanoenie1_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie1_Vlhkost As String
'2. stanovenie
Public Property DB_Stanoenie2_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanoenie2_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanoenie2_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanoenie2_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie2_Vlhkost As String
'3. stanovenie
Public Property DB_Stanoenie3_CisloMisky As String
Public Property DB_Stanoenie3_HmotnostVlhka As String
Public Property DB_Stanoenie3_HmotnostSucha As String
Public Property DB_Stanoenie3_HmotnostMiska As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie3_Vlhkost As String

'Metody pre pristup k databaze
Public Sub LoadData(GuidSkusky As Guid)
Public Sub SaveData(GuidSkusky As Guid, Optional RequireAllData As Boolean)
'konstruktory
Public Sub New()
Stanovenia(0) = New CStanovenie()
Stanovenia(1) = New CStanovenie()
Stanovenia(2) = New CStanovenie()
End Sub
End Class

```

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky – základná trieda **CKonzistMedze**:

```

Public Class CKonzistMedze
'Zakladne property
Public Property GuidSkusky As Guid
Public Property MedzaTekutosti As CMedzaTekutosti
Public Property MedzaPlasticity As CMedzaPlasticity
'Property pre naviazanie triedy vo FormView
'1. stanovenie
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie1_PocetUderov As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie1_Vlhkost As String
'2. stanovenie
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie2_PocetUderov As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie2_Vlhkost As String
'3. stanovenie
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie3_PocetUderov As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie3_Vlhkost As String
'4. stanovenie
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie4_PocetUderov As String
Public ReadOnly Property DB_Stanoenie4_Vlhkost As String
Public ReadOnly Property DB_MedzaTekutosti As String
Public ReadOnly Property DB_MedzaPlasticity As String
Public ReadOnly Property DB_CisloPlasticity As String

```

```

'Metody pre pristup k databaze
Public Sub LoadData()
'Nacitanie udajov z databazy
    Try
        With Me
            'nove merania
            .MedzaTekutosti = New CMedzaTekutosti()
            .MedzaTekutosti.LoadData(.GuidSkusky)
            .MedzaTekutosti.Vypocet()
            .MedzaPlasticity = New CMedzaPlasticity()
            .MedzaPlasticity.LoadData(.GuidSkusky)
        End With
    Catch ex As Exception
        ....
    End Try
End Sub

Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)
'Uloženie udajov do databazy
    Try
        'na uvod zapisem vstupne udaje podskusok
        Me.MedzaTekutosti.SaveData(Me.GuidSkusky, RequireAllData)
        Me.MedzaPlasticity.SaveData(Me.GuidSkusky, RequireAllData)
        .....
    Catch ex As Exception
        ....
    End Try
End Sub

'konstruktory
Public Sub New(Guid As Guid)
    MyBase.New()
    Me.GuidSkusky = Guid
End Sub
Public Sub New()
    Me.MedzaTekutosti = New CMedzaTekutosti()
    Me.MedzaPlasticity = New CMedzaPlasticity()
End Sub
End Class

```

3.4.5.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) sú uložené v dvoch samostatných tabuľkách.

Pre medzu tekutosti – 4 riadky z nasledovnej tabuľky:

```

TABLE [dbo].[Vyhod_MedzaTekutosti](
    [PocetUderov] [int] NOT NULL,
    [Miska] [int] NOT NULL,
    [HmotVlhkaZem] [real] NOT NULL,
    [HmotSuchaZem] [real] NOT NULL,
    [HmotMiska] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)

```

Pre medzu plasticity – 3 riadky z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vyhod_MedzaPlasticity](
  [Miska] [int] NOT NULL,
  [HmotVlhkaZem] [real] NOT NULL,
  [HmotSuchaZem] [real] NOT NULL,
  [HmotMiska] [real] NOT NULL,
  [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
  [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```
TABLE [dbo].[Vysledky_KonzisMedze](
  [MedzaTekutosti] [real] NOT NULL,
  [MedzaPlasticity] [real] NOT NULL,
  [CisloPlasticity] [real] NOT NULL,
  [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL)
```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

Údaje z tabuľky pre medzu tekutosti:

```
"SELECT PocetUderov,Miska,HmotVlhkaZem,HmotSuchaZem,HmotMiska FROM
Vyhod_MedzaTekutosti WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"
```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 4 záznamy.

Údaje z tabuľky pre medzu plasticity:

```
"SELECT Miska,HmotVlhkaZem,HmotSuchaZem,HmotMiska FROM
Vyhod_MedzaPlasticity WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid"
```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 3 záznamy.

b) Zápis vstupných údajov skúšky:

Pre tabuľku medza tekutosti:

```
"INSERT INTO Vyhod_MedzaTekutosti
(PocetUderov,Miska,HmotVlhkaZem,HmotSuchaZem,HmotMiska,Skuska_Guid,Vzorka
_Guid) VALUES (@PocetUderov,
@CisloMisky,@HmotVlhkaZemMiska,@HmotSuchaZemMiska, @HmotMiska,
@Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1 až č.4.

Pre tabuľku medza plasticity:

```
"INSERT INTO Vyhod_MedzaPlasticity
(Miska,HmotVlhkaZem,HmotSuchaZem,HmotMiska,Skuska_Guid,Vzorka_Guid)
VALUES (@CisloMisky,@HmotVlhkaZemMiska,@HmotSuchaZemMiska, @HmotMiska,
@Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé stanovenie č.1 až č.3.

c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_MedzaTekutosti WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

a

```
"DELETE FROM Vyhod_MedzaPlasticity WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_KonzisMedze WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_KonzisMedze  
(MedzaTekutosti,MedzaPlasticity,CisloPlasticity,Guid_Vzorka) VALUES  
(@MedzaTekutosti, @MedzaPlasticity, @CisloPlasticity, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

3.4.6 Zhutniteľnosť

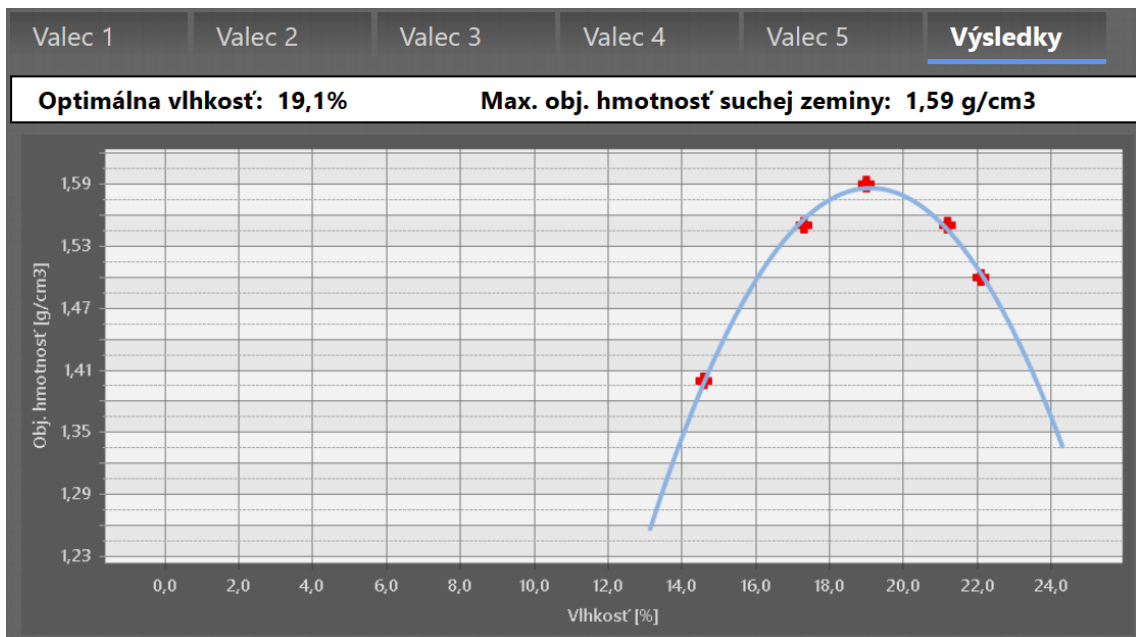
Skúška sa vykonáva v zmysle STN 721022 ako aritmetický priemer z 5 stanovení. V rámci každého stanovenia sa vykonajú 3 interné stanovenia vlhkosti. Pre každé stanovenie napokon používateľ zadáva hodnotu jedenkrát „Hmotnosť valca so zeminou“ a „Hmotnosť mažiara“ a trikrát nasledovné ukazovatele „Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou“, „Hmotnosť suchej zeminy s miskou“ a „Hmotnosť misky“. Výsledkom stanovenia sú 3 hodnoty vlhkosti a jedna výsledná priemerná vlhkosť.

Valec 1	Valec 2	Valec 3	Valec 4	Valec 5	Výsledky
Číslo stanovenia	1	2	3		
Hmotnosť valca so zeminou [g]	2757,70				
Hmotnosť vlhkej zeminy s miskou [g]	77,14	83,53	93,52		
Hmotnosť suchej zeminy s miskou [g]	75,02	81,07	90,28		
Hmotnosť misky [g]	47,85	48,13	48,67		
Vlhkosť [%]	7,8	7,5	7,8		
Priemerná vlhkosť [%]	7,7				
Objem mažiara [cm ³]	1357,000				
Objemová hmotnosť vlhkej zeminy [g/cm ³]	2,03				
Objemová hmotnosť suchej zeminy [g/cm ³]	1,88				
<input type="button" value="Upraviť záznam"/>					

Obrázok 35. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Zhutniteľnosť – časť Valec 1. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Z 5 stanovení a ich výsledkov sa vypočítajú výsledné ukazovatele skúšky a to „Optimálna vlhkosť“ a „Max. obj. hmotnosť suchej zeminy“. Ich hodnoty sú dané vrcholom paraboly, ktorá sa metódou polynomickej regresie 2. stupňa preloží 5 bodmi. Súradnice bodov [“Vlhkosť”;”Obj. hmotnosť”] sú dané vypočítanými hodnotami Priemernej vlhkosti a Objemovej hmotnosti suchej zeminy pre jednotlivé stanovenia (valec č.1 až č.5).

Pri polynomickej regresii sme použili voľne dostupnú knižnú funkciu z voľne dostupnej knižnice „Math.NET Numerics“ [11]. Konkrétne funkciu „Fit.Polynomial(PoleX, PoleY, 2)“, ktorá vráti hodnoty koeficientov polynómu druhého stupňa ($y=ax^2+bx+c$).



Obrázok 36. Vyhodnotenie skúšky Zhutniteľnosť – časť výsledky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)

Pri vyhodnocovacom formulári tejto skúšky pre zadávanie hodnoty ukazovateľa „Hmotnosť mažiara“ však sa hodnota „Hmotnosť mažiara“ vyberá zo zoznamu mažiarov, ktoré sú evidované v tabuľke číselníkov systému GeoLab-X.

Z tohto dôvodu sme pre výber hodnoty použili ovládací prvok „DropDownList“, ktorý je naviazaný na dátový zdroj typu „SqlDataSource“. Dátový zdroj naplníme prostredníctvom SQL dotazu:

```
„SELECT 0 as Hodnota, '' as HodnotaAsText UNION SELECT Hodnota,
REPLACE(FORMAT(Hodnota, '0.0000'), '.', ',') as HodnotaAsText FROM
C_HodnotoveCiselniky WHERE Typ_ID=1“
```

Kde C_HodnotoveCiselniky je tabuľka číselníkov, z ktorej vyberáme len záznamy s ID=1, čo odpovedá záznamom hmotností mažiarov.

Časť dotazu „SELECT 0 as Hodnota, '' as HodnotaAsText UNION...“ bola doplnená, aby v prípade, že hmotnosť pyknometra použitého pri skúške nebola stanovená, naviazanie na „DropDownList“ negenerovalo výnimku.

3.4.6.1 Dátový model pre vyhodnotenie skúšky

Z pohľadu realizácie sa javí ako kľúčový návrh dátového modelu skúšky t.j. triedy **CZhutnitelnost** vrátane prístupu k databázovým údajom.

Dátový model pre vyhodnotenie skúšky je definovaný v triede **CZhutnitelnost** v súbore „~/App_Code/VB_Code/FyzSkusky/Zhutnitelnost.vb“:

```
Public Class CZhutnitelnost

    Public Class CValec
        Public Stanovenia(2) As CStanovenie '3 stanovenia (merania) skusky
        'Trieda popisuje jedno stanovenie pre skusku - namerane zadavane hodnoty
        Public Class CStanovenie
            Public Property HmotnostVlhka() As Double 'hmotnost vlhkej zeminy s miskou
            Public Property HmotnostSucha() As Double 'hmotnost suchej zeminy s miskou
            Public Property HmotnostMiska() As Double 'hmotnost misky
            Public ReadOnly Property Vlhkost() As Double 'vlhkost
        End Class

        'Zakladne property
        Public Property HmotnostValca As Double
        Public Property ObjemMaziara As Double
        Public ReadOnly Property PriemernaVlhkost As Double
        Public ReadOnly Property ObjHmotnostVlhkejZeminy As Double
        Public ReadOnly Property ObjHmotnostSuchejZeminy As Double

        'Property pre naviazanie triedy vo FormView
        '1. stanovenie
        Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostVlhka As String
        Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostSucha As String
        Public Property DB_Stanovenie1_HmotnostMiska As String
        Public ReadOnly Property DB_Stanovenie1_Vlhkost As String
        '2. stanovenie
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostVlhka As String
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostSucha As String
        Public Property DB_Stanovenie2_HmotnostMiska As String
        Public ReadOnly Property DB_Stanovenie2_Vlhkost As String
        '3. stanovenie
        Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostVlhka As String
        Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostSucha As String
        Public Property DB_Stanovenie3_HmotnostMiska As String
        Public ReadOnly Property DB_Stanovenie3_Vlhkost As String
        'Ostatne
        Public Property DB_HmotnostValca As String
        Public Property DB_ObjemMaziara As String
        Public ReadOnly Property DB_PriemernaVlhkost As String
        Public ReadOnly Property DB_ObjHmotnostVlhkejZeminy As String
        Public ReadOnly Property DB_ObjHmotnostSuchejZeminy As String
    End Class

    Private mGuidSkusky As New Guid 'jedinenny identifikator skusky
    Public Valce(4) As CValec '5 valcov skusky celokm s indexom 0 a 4
    Public CoefParabola() As Double 'koeficienty paraboly c0+c1*x+c2*x*x
    Public VrcholParabola_X, VrcholParabola_Y As Double 'suradnice vrcholu paraboly

    'Zakladne property
    Public Property GuidSkusky As Guid
    Public ReadOnly Property OptimalnaVlhkost As Double
End Class
```

```

Public ReadOnly Property MaxObjHmotnost As Double
Public ReadOnly Property DataGraf As ArrayList 'data pre graf

'Property pre naviazanie triedy vo FormView
Public ReadOnly Property DB_OptimalnaVlhkost As String
Public ReadOnly Property DB_MaxObjHmotnost As String
'Metody pre pristup k databaze
Public Sub LoadData()
Public Sub SaveData(Optional RequireAllData As Boolean = True)

'konstruktory
Public Sub New(Guid As Guid)
    MyBase.New()
    Me.GuidSkusky = Guid
End Sub

Public Sub New()
    Valce(0) = New CValec()
    Valce(1) = New CValec()
    Valce(2) = New CValec()
    Valce(3) = New CValec()
    Valce(4) = New CValec()
End Sub
End Class

```

3.4.6.2 Prístup k databáze

Vstupné údaje (namerané hodnoty) – 15 riadkov z nasledovnej tabuľky:

```

TABLE [dbo].[Vyhod_Zhutnitelnost](
    [HmotValecZem] [real] NOT NULL,
    [HmotVlhkaZemMiska] [real] NOT NULL,
    [HmotSuchaZemMiska] [real] NOT NULL,
    [HmotMiska] [real] NOT NULL,
    [ObjemMaziar] [real] NOT NULL,
    [Skuska_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL,
    [Vzorka_Guid] [uniqueidentifier] NOT NULL)

```

Výstupné údaje – 1 riadok z nasledovnej tabuľky:

```

TABLE [dbo].[Vysledky_Zhutnitelnost](
    [OptimalnaVlhkost] [real] NOT NULL,
    [MaxObjemHmotnost] [real] NOT NULL,
    [Guid_Vzorka] [uniqueidentifier] NOT NULL)

```

V súvislosti s prístupom k databázovým údajom sa využívajú nasledovné SQL dotazy:

a) Načítanie vstupných údajov skúšky:

```

" SELECT
HmotValecZem,HmotVlhkaZemMiska,HmotSuchaZemMiska,HmotMiska,ObjemMaziar
FROM Vyhod_Zhutnitelnost WHERE Skuska_Guid=@SkuskaGuid and
Vzorka_Guid=@VzorkaGuid"

```

Predpokladáme, že ak je skúška vyhodnotená tak, dotaz vráti práve 15 záznamov.

b) Zápis vstupných údajov skúšky:

```
"INSERT INTO Vyhod_Zhutnitelnost  
(HmotValecZem,HmotVlhkaZemMiska,HmotSuchaZemMiska,HmotMiska,ObjemMaziar,S  
kuska_Guid,Vzorka_Guid) VALUES (@HmotValecZem,@HmotVlhkaZemMiska,  
@HmotSuchaZemMiska, @HmotMiska,@ObjemMaziar, @Skuska_Guid,@Vzorka_Guid)"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná osobitne pre každé valec č.1 až č.5 pre všetky 3 stanovenia valca t.j. spolu 15-krát.

c) Vymazanie vstupných údajov skúšky:

```
"DELETE FROM Vyhod_Zhutnitelnost WHERE Skuska_Guid=@Skuska_Guid"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom vstupných údajov skúšky do databázy.

d) Vymazanie výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"DELETE FROM Vysledky_Vlhkost WHERE Guid_Vzorka=@Guid_Vzorka"
```

Vyššie uvedený SQL príkaz sa vykoná vždy pred zápisom výstupných údajov skúšky do databázy.

e) Zápis výstupných údajov (výsledkov) skúšky:

```
"INSERT INTO Vysledky_Zhutnitelnost  
(OptimalnaVlhkost,MaxObjemHmotnost,Guid_Vzorka) VALUES  
(@OptimalnaVlhkost,@MaxObjemHmotnost, @Guid_Vzorka)"
```

Ako jedinečný identifikátor záznamu o výsledkoch skúšky sa používa GUID vzorky! Zápis sa vykonáva len v prípade, že sú platné hodnoty výsledkov skúšky.

ZÁVER

Implementácia nového programového modulu do webovej aplikácie GeoLab-X predstavuje významný krok v posilňovaní jej funkčnosti a efektivity. Tento modul umožňuje užívateľom vykonávať fyzikálne skúšky priamo cez webové rozhranie, čo eliminuje potrebu manuálneho vytvárania a spracovávania údajov pomocou externých nástrojov, ako je MS Excel.

Jedným z hlavných cieľov implementácie bolo zabezpečiť, aby nový modul bol plne kompatibilný s existujúcou databázou Microsoft SQL Server, čo zaručuje bezproblémovú integráciu s existujúcimi dátami a procesmi. Formuláre pre zadávanie údajov pre jednotlivé typy fyzikálnych skúšok boli navrhnuté s dôrazom na jednoduchosť a presnosť, pričom obsahujú kontrolu platnosti vstupov.

Tento modul tiež berie do úvahy závislosti medzi rôznymi typmi skúšok, čo zabezpečuje dodržiavanie normatívnych požiadaviek a zvyšuje spoľahlivosť výsledkov. Celkovo ide o dôležitý príspevok v oblasti geotechnického inžinierstva a technológií, ktorý posilňuje využitie moderných IT nástrojov v tomto odvetví. Táto diplomová práca predstavuje komplexnú analýzu, návrh a implementáciu nového softvérového modulu do existujúcej aplikácie, čo prispieva k ďalšiemu rozvoju a inováciám v oblasti geotechnického výskumu a testovania. Jej výsledky majú potenciál výrazne zjednodušiť a zefektívniť procesy vykonávania fyzikálnych skúšok, čím prispievajú k lepšej kvalite a spoľahlivosti výsledkov v tejto oblasti.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] Burkov, A. (2021). The Hundred-Page Machine Learning Book. ISBN 978-1999579509.
- [2] Duckett, J. (2014). Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set. ISBN: 978-1118907443
- [3] Felke, T. (2018). Web Development and Design Foundations with HTML5. Pearson. ISBN: 9780134801148.
- [4] GASSTON, Peter. Moderní web . Brno: Computer Press, 2015. ISBN 978 80 251 4345 2.
- [5] CHOWDHURY, Kunal. Mastering Visual Studio: A Developer's Guide to Maximizing the Productivity and Performance of Visual Studio 2019". Packt Publishing, 2020.
- [6] LACKO, Ľuboslav a Mario SZPUSZTA. ASP.NET a ADO.NET 2.0: hotová řešení . Brno: Computer Press, 2006. K okamžitému použití (Computer Press). ISBN 80 251 1028 1.
- [7] MACDONALD, Matthew a Mario SZPUSZTA. *ASP.NET 2.0 a C#: tvorba dynamických stránek profesionálně*. Brno: Zoner Press, 2006. Encyklopedie Zoner Press. ISBN 80-86815-38-2.
- [8] Online. Dostupné z: http://www-db.deis.unibo.it/courses/TW/DOCS/w3schools/aspnet/aspnet_masterpages.asp.html#gsc.tab=0. [cit. 2024-02-22].
- [9] Online. Grid View. Dostupné z: <https://docs.devexpress.com/AspNet/5823/components/grid-view>. [cit. 2024-05-13].
- [10] Online. Lineárna a kvadratická regresia. Dostupné z: <https://numerics.mathdotnet.com/Regression>. [cit. 2024-05-13].
- [11] PUREWAL, Semmy. Learning Web App Development. 1. vydanie. Apress, 2017. ISBN 978-1-4842-1585-4. Fowler, M., & Stanvick, D. R. (2004). Patterns of enterprise application architecture. Addison-Wesley Professional. ISBN: 978-0321127426.
- [12] WEIGLOVÁ, Kamila. Mechanika zemin: návody a příklady do cvičení . Vyd. 3. Brno: Nakladatelství VUT, 1993. K okamžitému použití (Computer Press). ISBN 80 214 0488 4.

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

LMZ- laboratórium mechaniky zemín INGEO – ENVILAB, s. r. o., Žilina.

ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV

Obrázok 1. Vlhkosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	21
Obrázok 2. Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	22
Obrázok 3. Zdanlivá hustota. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	23
Obrázok 4. Konzistenčné medze. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	24
Obrázok 5. Zhutniteľnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	25
Obrázok 6. Zhutniteľnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	26
Obrázok 7. Obsah CaCO ₃ . (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	27
Obrázok 8. Zrinitosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	28
Obrázok 9. Graf- zrinitosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	29
Obrázok 10. Hlavné menu aplikácie. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	31
Obrázok 11. Menu aplikácie pre fyzikálne skúšky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	34
Obrázok 12. Výber skúšky pri vyhodnotení krabicovej šmykovej skúšky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	36
Obrázok 13. Výber skúšky pri vyhodnotení excelovských vyhodnocovacích hráchoch. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	36
Obrázok 14. Prezentácia zoznamu skúšok založenej na ovládacom prvku GridView.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	38
Obrázok 15. Zjednodušený dátový model CVlhkosť pre skúšku typu vlhkosť.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	40
Obrázok 16. Príklad aplikácie vzorovej stránky (Master page).. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	44
Obrázok 17. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Zobrazenie stránky pre výber skúšky.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	46
Obrázok 18. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Zobrazenie stránky pre spracovanie a vyhodnotenie skúšky.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	46
Obrázok 19. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Vzhľad vyhodnocovacieho formuláru pre predpísanú skúšku, ktorá doposiaľ nebola vyhodnotená.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	48
Obrázok 20. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Vzhľad vyhodnocovacieho formuláru počas zadávania resp. modifikácie nameraných údajov.(Zdroj: Vlastné spracovanie.)	48
Obrázok 21. Vyhodnotenie fyzikálnej skúšky – Validácia zadaných hodnôt – chybové	

hlásenie.(Zdroj: Vlastne spracovanie.)	49
Obrázok 22. Schematické znázornenie ovládacích prvkov v časti stránky pre výber skúšky (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	51
Obrázok 23. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	54
Obrázok 24. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	58
Obrázok 25. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Vlhkosť – indikácia výstražky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	58
Obrázok 26. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Obsah CaCO ₃ .(Zdroj: Vlastné spracovanie.)	61
Obrázok 27. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Obsah CaCO ₃ – indikácia výstražky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	61
Obrázok 28. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	64
Obrázok 29. indikácia výstražky pri vyhodnotení skúšky typu Objemová hmotnosť. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	64
Obrázok 30. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Zdanlivá hustota pevných častíc. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	67
Obrázok 31. indikácia výstražky pri vyhodnotení skúšky Zdanlivá hustota pevných častíc. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	67
Obrázok 32. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Medza tekutosti.. (Zdroj: Vlastné spracovanie.)	71
Obrázok 33. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Medza plasticity.(Zdroj: Vlastné spracovanie.)	72
Obrázok 34. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Konzistenčné medze – Výsledky.(Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	72
Obrázok 35. Vyhodnocovací formulár pre vyhodnotenie skúšky typu Zhutniteľnosť – časť Valec 1.(Zdroj: Vlastné spracovanie.)	79
Obrázok 36. Vyhodnotenie skúšky Zhutniteľnosť – časť výsledky. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	80

ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK

Tabuľka 1. Číselné kódy typov skúšok. (Zdroj: Vlastné spracovanie.).....	50
--	----