

SZAKDOLGOZAT

Ferró Richárd

2025.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Károly Róbert Campus
Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
Gazdaságinformatikus alapképzési szak

**Vállalati informatikai kihívások és megoldások: kapcsolati
weboldal fejlesztése az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási
Tanszék számára**

Belső konzulens: Dr. Zörög Zoltán
egyetemi docens

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Vidékfejlesztés és
Fenntartható Gazdaság
Intézet

Készítette: Ferró Richárd

Károly Róbert Campus
2025.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	4
1.1. Vállalati informatikai problémák elemzése.....	5
1.1.1. A tanszék informatikai környezete és működése	5
1.1.2. Azonosított problémák és hiányosságok	5
1.1.3. Fejlesztési igények és megoldási irányok	6
2. Szakirodalmi áttekintés	8
2.1. A webes rendszerek fejlődése és szerepe.....	8
2.2. A vállalati kommunikáció informatikai támogatása.....	8
2.3. Kapcsolati weboldalak és oktatási intézményi rendszerek.....	8
2.4. Az agrárdigitalizáció informatikai vonatkozásai.....	10
3. Fejlesztési megközelítés és eszközhasználat	12
3.1. A fejlesztési folyamat jellemzői.....	12
3.2. A fejlesztés módszertani alapjai.....	12
3.3. Használt technológiák és fejlesztői környezet.....	12
3.4. Rendszerterv és funkcionális felépítés.....	15
3.5. Kiegészítő fejlesztői eszközök és webes platformok.....	16
4. A weboldal megvalósítása	18
4.1. A fejlesztett oldal célja és koncepciója.....	18
4.2. A weboldal szerkezete és fő elemei.....	20
4.3. Technológiai megvalósítás.....	21
4.4. Külalak és arculati megjegyzések.....	23
5. Tesztelés és értékelés	24
5.1. Tesztelési cél és környezet.....	24
5.2. Funkcionális tesztek.....	24
6. Következtetések és javaslatok	27
7. Összegzés és jövőbeli hasznosítás	30
Irodalomjegyzék	32
Ábrajegyzék	34
Táblázatjegyzék	34

1. Bevezetés

A digitális technológiák és az informatikai fejlesztések napjainkban meghatározó szerepet játszanak az oktatási és kutatási intézmények működésében. Az egyetemek és tanszékek számára egyre nagyobb jelentőséggel bír, hogy korszerű, interaktív online felületek segítségével tartsák a kapcsolatot a **vállalatokkal és szakmai partnerekkel**. Az ilyen típusú kommunikációs platformok lehetővé teszik a közös kutatási és fejlesztési projektek hatékony megszervezését, a szakmai gyakorlatok és képzések összehangolását, valamint elősegítik a tudásmegosztást az oktatás és az ipar szereplői között.

Az **Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék** tevékenységének központi eleme a szaktanácsadás és az agrárinformatikai fejlesztések oktatási, valamint gyakorlati támogatása. A tanszék munkatársai az agrárdigitalizáció területén olyan rendszerek és módszerek kidolgozásán dolgoznak, amelyek hozzájárulnak a **hazai mezőgazdaság modernizálásához** és az agrárvállalkozások versenyképességének növeléséhez. A tanszék jelenlegi webes megjelenése azonban elsősorban statikus tartalmakra épül, és nem biztosít önálló, célzott felületet a vállalati partnerek számára.

A dolgozat célja egy olyan webes felület megtervezése és fejlesztése, amely kifejezetten az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék vállalati kapcsolatait és szakmai együttműködéseit hivatott támogatni. A fejlesztés célja egy **modern, reszponzív és interaktív** weboldal létrehozása, amely a tanszék partnerei számára átlátható információforrást, a tanszéki munkatársak számára pedig hatékony kommunikációs csatornát biztosít. Az új weboldal a tanszék meglévő online környezetéhez illeszkedik, és annak vizuális arculatához igazodva bővíti a jelenlegi szolgáltatások körét.

A tervezett weboldal célja, hogy elősegítse a tanszék és a vállalatok közötti kapcsolattartást, bemutassa a **folyamatban lévő és megvalósult projekteket**, valamint lehetőséget adjon a partnerek és az oktatók elérhetőségének megjelenítésére. A rendszer fejlesztése hozzájárul a tanszék szakmai hitelességének és láthatóságának növeléséhez, emellett segíti a hallgatók, kutatók és külső szervezetek közötti együttműködések kialakítását.

Az **Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem** egyik fontos szervezeti egysége, amely az agrárinformatikai fejlesztésekhez, a szaktanácsadási rendszerekhez és a tudásmegosztáshoz kapcsolódó képzésekért és kutatásokért felelős. A tanszék célja, hogy a hallgatók számára gyakorlatorientált tudást biztosítson, amely a mezőgazdasági és élelmiszeripari szektor digitális átalakulását támogatja. Az új vállalati kapcsolati weboldal ehhez a célhoz illeszkedve a tanszék és a gazdasági szereplők közötti tudásáramlás egyik új formáját teremti meg.

A fejlesztés **Visual Studio Code** környezetben történik, **HTML, CSS és JavaScript** technológiák alkalmazásával. A munka kezdeti szakaszában egy statikus bemutató oldal készült el, amely a szerkezetet és a funkciókat szemlélteti. A fejlesztés további szakaszában a cél egy dinamikusabb és interaktívabb rendszer létrehozása, amely képes a felhasználói adatok feldolgozására és megjelenítésére. A tartalmak forrásául a **MATE hivatalos honlapjának tanszéki aloldalai**, a nyilvánosan elérhető oktatói adatok, valamint a tanszék bemutatkozó anyagai szolgálnak. A projekt megvalósítása iteratív fejlesztési megközelítéssel történik, amely lehetőséget ad a fokozatos bővítésre és a funkciók finomhangolására a visszajelzések alapján. A kutatások alapján a digitalizációs fejlesztések hatása az agrárágazatban nemcsak technológiai, hanem szervezeti szinten is jelentős, hiszen új kommunikációs és együttműködési

formákat hoz létre (Fodor & Lajos, 2020; Tóth & Székely, 2021). A digitális átállás nemcsak a vállalatokat, hanem az oktatási intézményeket is új kihívások elé állítja, hiszen az online kommunikáció és a webes felületek szerepe egyre meghatározóbbá válik a kapcsolattartásban és az információmegosztásban (Bencsik & Juhász, 2021; Láng & Veres, 2023).

1.1. Vállalati informatikai problémák elemzése

A vállalati informatikai rendszerek kulcsfontosságú szerepet töltenek be a szervezetek működésében, mivel ezek biztosítják az információk gyors, megbízható és biztonságos áramlását a különböző szervezeti egységek és partnerek között. A korszerű informatikai infrastruktúra nem csupán a napi működés alapfeltétele, hanem stratégiai előnyt is jelent a döntéshozatal és az erőforrás-gazdálkodás területén. A digitalizáció az utóbbi években minden gazdasági ágazatban, így az oktatásban és a kutatásban is megkerülhetetlenné vált. Az intézmények számára ma már elengedhetetlen, hogy digitális eszközökkel támogassák a tudásmegosztást, az együttműködéseket és a kommunikációt a különböző szakmai szereplők között.

1.1.1. A tanszék informatikai környezete és működése

Az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék tevékenységének középpontjában az agrárdigitalizáció, a szaktanácsadási rendszerek fejlesztése és az ehhez kapcsolódó oktatási, kutatási feladatok állnak. A tanszék célja, hogy hidat képezzen az oktatás, a kutatás és a gazdasági szféra között, elősegítve az agrárinformatikai innovációk gyakorlati alkalmazását. A tanszék működését a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) központi informatikai struktúrája támogatja, amely biztosítja a hozzáférést a főbb szolgáltatásokhoz, mint például az e-learning rendszer, az e-mail infrastruktúra és a webes megjelenés.

A tanszék jelenlegi online felülete azonban a központi MATE-honlap részeként működik, ami funkcionálisan és technikailag is korlátozott lehetőségeket biztosít az egyedi fejlesztések megvalósítására. A tartalmak elsősorban statikus formában jelennek meg, és nem tartalmaznak interaktív elemeket, amelyek a vállalati kapcsolattartást támogatnák. Ez a korlátozás nehezíti a kommunikációt, valamint az együttműködések hatékony szervezését és nyomon követését.

1.1.2. Azonosított problémák és hiányosságok

A tanszék informatikai környezetének egyik legnagyobb hiányossága, hogy nem áll rendelkezésre olyan egységes, célzott felület, amely a vállalati partnerekkel való kommunikációt és az együttműködések menedzselését támogatná. A kapcsolattartás jelenleg elsősorban e-mailen, személyes megkereséseken és telefonos egyeztetéseken keresztül zajlik, ami időigényes, nehezen átlátható és nem hatékony a hosszú távú együttműködések szempontjából.

A vállalati adatok és kapcsolatok nyilvántartása több, egymástól független módon történik, ami megnehezíti a pontos adatkezelést és a naprakész információk biztosítását. A tanszék weboldalán található információk nem strukturált formában érhetők el, hiányzik a keresési és szűrési funkció, valamint a vizuálisan elkülönített tartalmi elemek, amelyek javítanák a felhasználói élményt. Az információk frissítése manuálisan történik, ami lassú és hibalehetőségekkel járó folyamat.

A webes felület nem biztosít lehetőséget interaktív kapcsolatfelvételre sem, például online űrlapok, adatbeviteli lehetőségek vagy automatizált visszajelzések formájában. Ennek

hiányában a tanszék és partnerei közötti információcsere széttagolt, nehezen követhető és kevésbé hatékony. Ezek a problémák hosszú távon hátráltathatják a tanszék szakmai tevékenységét, különösen a kutatási és fejlesztési projektek előkészítését, valamint a hallgatók szakmai gyakorlatainak szervezését.

1.1.3. Fejlesztési igények és megoldási irányok

A fejlesztési igények meghatározása során elsődleges cél volt, hogy az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék számára olyan webes rendszer készüljön, amely hatékonyan támogatja a tanszék külső és belső kommunikációját, különös tekintettel a vállalati partnerekkel való kapcsolattartásra és az együttműködések átlátható bemutatására.

A tanszék jelenlegi online megjelenése elsősorban az egyetemi központi honlapon keresztül valósul meg, amelynek struktúrája azonban korlátozottan alkalmas a tanszéki szintű projektek, szakmai tevékenységek és kapcsolati hálók részletes bemutatására. Ebből adódóan felmerült az igény egy önálló, testreszabott webes felületre, amely nemcsak információt közvetít, hanem interaktív módon képes kezelni és megjeleníteni a tanszékhez kapcsolódó szakmai adatokat.

A fejlesztési igények felmérése során több kulcsfontosságú problématerület azonosítható:

- a meglévő információk széttagoltsága,
- a tanszéki projektek és partneri kapcsolatok átláthatatlansága,
- a nehézkes információáramlás a vállalati partnerek felé,
- valamint a tanszéki szakértők és kutatók online megjelenésének hiánya.

E problémák kezelése érdekében a fejlesztés célja egy moduláris, bővíthető és karbantartható webes rendszer létrehozása volt, amely a későbbiekben akár az egyetemi infrastruktúrába is integrálható. Az új rendszernek struktúrált és logikusan felépített információs hierarchiát kell biztosítania, ahol az adatok — például kutatási projektek, publikációk, szakértői profilok vagy partnercégek — egységes formában és könnyen kereshetően jelennek meg.

A megoldási koncepció egyik alappillére az volt, hogy az oldal vizuálisan és funkcionálisan illeszkedjen a MATE hivatalos arculatához, ugyanakkor a tanszék saját identitását is kifejezze. A fejlesztés célja tehát egy modern, reszponzív és esztétikus weboldal megvalósítása volt, amely megfelel a mai felhasználói elvárásoknak, és a digitális kommunikáció korszerű normáinak. Ennek érdekében a fejlesztés során külön hangsúlyt kapott:

- az egységes arculati színvilág és tipográfia kialakítása,
- az átlátható navigációs struktúra,
- valamint a felhasználóbarát interakciók (pl. gombok, keresés, űrlapok, kártyaszerű megjelenítés).

A tervezett rendszer a felhasználói élmény (UX) és a felhasználói felület (UI) szempontjait is figyelembe veszi. A cél az volt, hogy a látogatók intuitív módon tájékozódhassanak a tanszék szakmai tevékenységeiről, miközben a partnerek könnyen kapcsolatba léphessenek az illetékes szakértőkkel. A weboldal így egy digitális kapocs szerepét tölti be az akadémiai és az üzleti szféra között, elősegítve a kutatás-fejlesztési (K+F) együttműködések és a szakmai tapasztalatcserét.

A fejlesztési irányok kijelölésekor három fő prioritás fogalmazódott meg:

1. **Interaktivitás és dinamikus tartalomkezelés** – A rendszernek lehetőséget kell biztosítania a projektek, szakértők és partnerek adatainak folyamatos frissítésére, akár automatikus (adatbázis-alapú) megoldásokkal is. A későbbi fejlesztések során beépíthető például egy adminisztrációs modul, amely lehetővé teszi az adatok szerkesztését és új bejegyzések létrehozását.
2. **Integrálhatóság és bővíthetőség** – Az oldal kódstruktúrája úgy készült, hogy később könnyen kapcsolható legyen más rendszerekhez, például az egyetemi adatbázisokhoz vagy oktatási felületekhez. Az API-kommunikációra és szerveroldali feldolgozásra való felkészítés biztosítja a hosszú távú fejlesztetőséget.
3. **Arculati és vizuális konzisztencia** – A MATE hivatalos webes arculatának mintájára kialakított dizájn biztosítja az egységes megjelenést, de a tanszéki weboldal vizuális önállóságot is kapott, így az nem csupán másolat, hanem önálló identitással rendelkező aloldal-prototípus.

A megoldási irányok gyakorlati megvalósítását a HTML5, CSS3 és JavaScript alapú fejlesztés biztosította. Ezek a technológiák lehetővé teszik az adatok strukturált megjelenítését, interaktív szűrését és keresését, valamint az űrlapok működtetését. A rendszerhez később szerveroldali logika (például PHP vagy Python Flask keretrendszer) is csatolható, amellyel megvalósítható az űrlapadatok tárolása és az automatikus visszajelzés.

A fejlesztés várható eredménye egy olyan digitális platform, amely javítja a tanszék működési hatékonyságát azáltal, hogy a belső és külső kommunikációs folyamatokat egyetlen központi felületen egyesíti. Az interaktív elemek – például a kapcsolatfelvételi űrlap, a szakértői profilok, a projektadatlapok és a dinamikusan frissülő tartalmak – hozzájárulnak a tanszék online jelenlétének és szakmai hitelességének erősítéséhez. A fejlesztett rendszer így nem csupán technológiai újítás, hanem a tanszék digitális stratégiai fejlesztésének egyik kulcseleme is, amely elősegíti a vállalati együttműködések bővülését, a kutatási eredmények disszeminációját és a hallgatói bevonódás növekedését.

A jövőbeli fejlesztések irányai között szerepelhet:

- az **adatbázis-alapú háttérrendszer** beépítése a dinamikus adatok kezeléséhez,
- a **felhasználói jogosultsági rendszer** megvalósítása (adminisztrátor, szerkesztő, látogató),
- valamint az **interaktív adatvizualizációs modulok** beépítése, amelyek grafikonok és statisztikák formájában mutathatják be a tanszéki projekteket és együttműködéseket.

A projekt célja nem csupán egy weboldal létrehozása, hanem egy átgondolt informatikai rendszer alapjainak lefektetése, amely hosszú távon támogatja a tanszék digitális fejlődését, és hozzájárul a MATE modern, innovációra épülő arculatának erősítéséhez.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A webes rendszerek fejlődése és szerepe

A webes alkalmazások fejlődése az elmúlt évtizedekben alapvetően megváltoztatta az információmegosztás és az üzleti kommunikáció formáit. A korai, statikus weboldalak fokozatosan felváltották a dinamikus, adatbázis-alapú rendszerek, amelyek lehetővé teszik a felhasználók közötti interakciót és az adatok valós idejű feldolgozását. A modern webfejlesztés középpontjában a felhasználói élmény (UX), a rezponzív dizájn, valamint az adatbiztonság áll, amelyek együttesen határozzák meg a webes rendszerek minőségét és használhatóságát (Nielsen & Loranger, 2006).

A dinamikus weboldalak és webes alkalmazások elterjedése a 2000-es évektől kezdődően új lehetőségeket teremtett az intézmények és vállalatok számára a kommunikáció és a szolgáltatások digitalizálásában (Fielding, 2000). A web 2.0 korszak technológiái, mint a JavaScript, az AJAX vagy a REST API, elősegítették a felhasználók aktív bevonását, és megteremtették a mai interaktív webes környezet alapjait.

2.2. A vállalati kommunikáció informatikai támogatása

A vállalati informatikai rendszerek egyik legfontosabb funkciója a kommunikációs folyamatok automatizálása és az információáramlás integrálása. A vállalatok egyre inkább olyan megoldásokat alkalmaznak, amelyek lehetővé teszik az ügyfeladatok, partnerek és projektek központi kezelését. Az ilyen rendszerek célja a hatékonyság növelése és az adatduplikációk elkerülése (Beck et al., 2001).

A kutatások rámutatnak, hogy a vállalati kommunikáció informatikai támogatása akkor a leghatékonyabb, ha az alkalmazott rendszerek képesek a valós idejű adatfeldolgozásra, az automatizált értesítések kezelésére, valamint az adatbiztonság garantálására (Kovács & Tóth, 2021). A REST-alapú webes architektúrák (Fielding, 2000) és a felhőalapú szolgáltatások megjelenése lehetővé tette, hogy a különböző szervezetek integrált, rugalmas és skálázható rendszereket működtessenek.

2.3. Kapcsolati weboldalak és oktatási intézményi rendszerek

Az oktatási intézmények digitális átalakulása az elmúlt évtizedben felgyorsult, és ezzel párhuzamosan a webes rendszerek szerepe is jelentősen megnőtt. A felsőoktatási intézmények számára a weboldalak már nem csupán információs felületek, hanem interaktív kommunikációs és kapcsolattartó platformok, amelyek támogatják az oktatási, kutatási és vállalati együttműködések.

A kapcsolati weboldalak olyan digitális hidat képeznek, amely az egyetem és az ipar között közvetít: megkönnyítik a tudásmegosztást, az innovációs együttműködések és a kutatási eredmények disszeminációját (Nagy & Farkas, 2020).

A modern oktatási intézmények – különösen a műszaki és agrár területeken – egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek arra, hogy online környezetben is fenntartsák a kapcsolatot partnereikkel. Az ilyen webes rendszerek nem csupán az egyetem arculatának részét képezik, hanem a

stratégiai együttműködések eszközei is, hiszen lehetőséget biztosítanak a vállalatok, kutatóintézetek és hallgatók közötti közvetlen interakcióra.

Ezek az online felületek lehetővé teszik:

- a projektalapú együttműködések nyomon követését,
- a szakmai események, pályázatok és kutatási eredmények bemutatását,
- valamint a partnerkapcsolatok és szakértői adatbázisok integrálását egyetlen, könnyen kezelhető rendszerbe.

A kapcsolati weboldalak sikerének kulcsa a felhasználó-központú tervezés (user-centered design), amely Norman (2013) elméletére épül. Ez a megközelítés biztosítja, hogy a rendszer nemcsak funkcionálisan működik jól, hanem a felhasználók számára is logikus, intuitív és esztétikus. A cél az, hogy a látogatók – legyenek akár vállalati partnerek, hallgatók vagy oktatók – gyorsan megtalálják a számukra releváns információkat, és pozitív élményként élik meg a weboldal használatát. Az oktatásban és a felsőoktatási adminisztrációban is egyre hangsúlyosabb szerepet kap a webes technológiákra épülő interaktív megoldások alkalmazása, különösen az oktatás-támogató rendszerek és a partnerségi kapcsolattartás területén (Horváth, 2022; Kelemen & Kőrösi, 2020).

A weboldalak fejlesztése során a reszponzív tervezés mára alapvető követelménnyé vált. A felhasználók különböző eszközökről – laptopról, táblagépről vagy mobiltelefonról – érik el a webes tartalmakat, ezért a megjelenítésnek minden kijelzőméreten egységesnek és funkcionálisnak kell maradnia (Mozilla Developer Network, n.d.).

A responsive web design elve lehetővé teszi, hogy a tartalom automatikusan igazodjon az adott eszközhöz, miközben megőrzi az arculati és felhasználói élményt. Ezt a megközelítést a MATE weboldala is alkalmazza, és a tanszéki kapcsolati oldal fejlesztése során szintén ez volt a cél: olyan webfelület létrehozása, amely bármilyen eszközről kényelmesen elérhető és kezelhető.

Az oktatási intézmények digitális infrastruktúrájában kulcsfontosságú szerepet töltenek be a tartalomkezelő rendszerek (CMS), mint például a WordPress, Drupal vagy Joomla. Ezek a platformok megkönnyítik a tartalom frissítését és adminisztrációját, mivel a szerkesztők programozási ismeretek nélkül is képesek új bejegyzéseket, híreket vagy projekteket közzétenni.

Az ilyen rendszerek ugyanakkor bizonyos korlátokkal is rendelkeznek: az egyedi, tanszéki igényekre szabott funkciók megvalósítása gyakran csak egyedi fejlesztéssel lehetséges. A jelen projekt – a holnap.html prototípus – éppen ezért egy tanulmányi célú, saját fejlesztésű megoldás, amely a CMS-ek rugalmasságát a front-end fejlesztés szabadságával ötvözi.

A kapcsolati weboldalak az oktatási intézmények számára nem csupán kommunikációs csatornát jelentenek, hanem adatkezelési és partnerkapcsolati rendszert is. Egy jól megtervezett felület képes integrálni:

- a projektekhez kapcsolódó metaadatokat,
- a kutatócsoportok és szakértők elérhetőségeit,
- valamint a külső partnerek kapcsolattartó információit.

Az ilyen típusú rendszerek hozzájárulnak az egyetemi transzparenciához és az adatbiztonság erősítéséhez, mivel az információk ellenőrzött, strukturált módon kerülnek közzétételre.

Ezen túlmenően a kapcsolati weboldalak lehetőséget biztosítanak tudástranzfer-platformok kialakítására, ahol az ipari partnerek közvetlenül hozzáférhetnek a kutatási eredményekhez, valamint bekapcsolódhatnak közös fejlesztésekbe és innovációs projektekbe.

A Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem esetében a tanszéki szintű weboldalak fejlesztése különösen fontos, mivel ezek segítik a digitális agrárinnovációk bemutatását, valamint elősegítik az egyetem és a gazdasági szereplők közötti együttműködés elmélyítését. Az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék esetében a cél egy olyan felület létrehozása, amely összekapcsolja az oktatási, kutatási és vállalati dimenziókat, és a felhasználók számára naprakész, átlátható információkat kínál.

A jövő oktatási intézményei számára az ilyen interaktív kapcsolati rendszerek már nem csupán kiegészítő eszközök, hanem stratégiai fontosságú digitális infrastruktúrák. Segítségükkel az egyetemek képesek hatékonyabban bevonni a partnereket a képzési és kutatási folyamatokba, növelni a láthatóságukat, és megfelelni a 21. századi digitális elvárásoknak.

2.4. Az agrárdigitalizáció informatikai vonatkozásai

Az **agrárdigitalizáció** napjainkra a mezőgazdaság és az élelmiszeripar egyik legfontosabb fejlődési irányává vált, amelyben az informatikai rendszerek és a digitális technológiák meghatározó szerepet töltenek be a hatékonyság, a fenntarthatóság és az innováció előmozdításában. A mezőgazdasági termelés egyre inkább adatvezérelté válik: a modern technológiai megoldások lehetővé teszik a valós idejű adatgyűjtést, a pontos elemzést és a döntéstámogatást (Vámos, 2019). Az adatok megfelelő feldolgozása és vizualizálása segítségével a gazdálkodók, kutatók és döntéshozók pontosabb képet kaphatnak a termelési folyamatokról, ami elősegíti a költséghatékonyabb és környezettudatosabb működést.

Az informatikai rendszerek integrálása az agrárszektorba nem csupán a termelés optimalizálását szolgálja, hanem az **adminisztrációs** és **menedzsmentfolyamatok** digitalizálását is. A különböző adatbázisok, felhőalapú megoldások és mobilalkalmazások segítségével a mezőgazdasági vállalkozások egyszerűbben kezelhetik erőforrásaikat, nyomon követhetik a termelési adatokat és jelentéseket készíthetnek. Az **adatvezérelt gazdálkodás** (data-driven farming) előnye, hogy az adatok elemzése révén személyre szabott döntések születhetnek, amelyek növelik a hozamot, csökkentik a kockázatokat és hozzájárulnak a fenntarthatóbb mezőgazdasági gyakorlat kialakításához (Takácsné & Popovics, 2020). A digitális agrármegoldások fejlesztését Magyarországon is egyre inkább az adatvezérelt döntéstámogató rendszerek és az automatizált mezőgazdasági folyamatok irányába mozdítják el a kutatások (Tóth & Székely, 2021; Fodor & Lajos, 2020; Csorba & Török, 2020).

Az agrárdigitalizáció sikeres megvalósítása ugyanakkor nem képzelhető el megfelelő informatikai infrastruktúra, **szakképzett humán erőforrás és tudásmegosztási platformok** nélkül. Az egyetemek és kutatóintézetek kulcsszerepet játszanak a digitális agrármegoldások fejlesztésében és gyakorlati alkalmazásában. A felsőoktatási intézmények – köztük a MATE Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék – feladata, hogy a kutatási eredményeket és az informatikai fejlesztéseket olyan formában közvetítsék a gazdálkodók és vállalatok felé, amely a gyakorlatban is alkalmazható. A tanszék célja, hogy **összekapcsolja a tudományos kutatást az ipari és agrárvállalati szektor igényeivel**, ezzel elősegítve az innovációs ökoszisztéma fejlődését.

Ebben a kontextusban a vállalati kapcsolati weboldal fejlesztése stratégiai jelentőségű, mivel egy olyan digitális kommunikációs felületet teremt, amely megkönnyíti az információcserét a tanszék és partnerei között. Az ilyen típusú rendszerek lehetővé teszik a projektek, kutatások és eredmények bemutatását, az együttműködési lehetőségek publikálását, valamint a kapcsolattartás egyszerűsítését. A webes környezet emellett hozzájárul a transzparencia növeléséhez és a szakmai közösségek bővítéséhez is, mivel a látogatók valós időben értesülhetnek a tanszék tevékenységéről, fejlesztéseiről és partnerségi projektjeiről.

A modern webes rendszerek fejlesztése tehát kulcsfontosságú az agrárdigitalizációban, hiszen ezek szolgálják a hatékony kommunikációt, a tudásmegosztást és az adatbiztonságot. A korszerű fejlesztési technológiák, mint a HTML5, CSS3, JavaScript és különböző adatbázis- és szerveroldali megoldások, lehetővé teszik az interaktív, reszponzív és felhasználóbarát felületek kialakítását. A jövőben a mesterséges intelligencia (AI), a gépi tanulás (ML) és az IoT (Internet of Things) eszközeinek alkalmazása tovább erősíti az agrárdigitalizáció informatikai alapjait, elősegítve a precíziós gazdálkodás és az automatizált adatfeldolgozás elterjedését.

Az agrárdigitalizáció informatikai aspektusai nem csupán a technológiai fejlődésről szólnak, hanem az oktatás, kutatás és ipar közötti együttműködésről is. Az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék számára fejlesztett weboldal ehhez nyújt alapot: összekapcsolja az oktatást, a kutatást és a vállalati gyakorlatot, elősegítve a digitális átállást, a tudás hatékony terjesztését és a hosszú távú partnerkapcsolatok kiépítését. Ezáltal a projekt nemcsak informatikai fejlesztés, hanem az egyetemi és ipari együttműködések egyik modellértékű példája is lehet a hazai agrárdigitalizáció területén.

3. Fejlesztési megközelítés és eszközhasználat

3.1. A fejlesztési folyamat jellemzői

A fejlesztési folyamat elsődleges célja egy olyan webes rendszer létrehozása volt, amely támogatja az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék vállalati kapcsolattartási és kommunikációs tevékenységét. A projektet egy iteratív fejlesztési módszertan alapján valósítottam meg, amely lehetőséget biztosított a rendszer fokozatos bővítésére és a funkciók folyamatos finomhangolására. Ez a megközelítés lehetővé tette, hogy a fejlesztés során szerzett tapasztalatok és visszajelzések közvetlenül beépüljenek a rendszer következő verzióiba.

A fejlesztés első szakaszában a fő cél a rendszer alapstruktúrájának megtervezése és egy működő demóverzió létrehozása volt, amely már vizuálisan is tükrözi a végleges koncepciót. Ezt követően a munka a funkcionalitás bővítésével, az interaktív elemek fejlesztésével és az adatszerkezetek megtervezésével folytatódott. A fejlesztés során kiemelt szempont volt a felhasználóbarát kezelőfelület, a **reszponzív** megjelenés és a tartalom logikus elrendezése.

3.2. A fejlesztés módszertani alapjai

A webfejlesztésben a módszertani megközelítés meghatározza a rendszer átláthatóságát, fenntarthatóságát és fejleszthetőségét. A projekt megvalósítása során a prototípus-alapú fejlesztési modell bizonyult a legalkalmasabbnak, mivel lehetővé tette a különböző funkciók folyamatos tesztelését és javítását. A módszer előnye, hogy a fejlesztés nem egyszeri folyamatként zajlik, hanem több egymást követő iterációban, ahol minden verzió egyre közelebb visz a végleges, stabil rendszerhez. A kutatások szerint a webes felületek fejlesztésében egyre fontosabb a felhasználói igényekhez való rugalmas alkalmazkodás és a nyílt, integrálható rendszerek kiépítése (Varga, 2021; Kelemen & Körösi, 2020).

A fejlesztés lépései az alábbi fő szakaszokra bonthatók:

- **Követelményanalízis:** a tanszék igényeinek feltérképezése, funkcionális és nem funkcionális követelmények meghatározása;
- **Tervezés:** a rendszer szerkezeti felépítése, az oldalstruktúra és az adatkapcsolatok megtervezése;
- **Megvalósítás:** a webes felület és az interaktív funkciók kódolása;
- **Tesztelés:** a hibák azonosítása, a működés ellenőrzése és a teljesítmény optimalizálása;
- **Finomhangolás és dokumentálás:** a rendszer véglegesítése, forráskódok, dokumentációk és képernyőképek elkészítése.

Ez a megközelítés biztosította, hogy a fejlesztés folyamata átlátható és jól strukturált maradjon, miközben lehetőséget adott az egyes elemek fokozatos továbbfejlesztésére.

3.3. Használt technológiák és fejlesztői környezet

A fejlesztés teljes egészében Visual Studio Code (VS Code) környezetben zajlott, amely a modern webfejlesztés egyik legelterjedtebb integrált fejlesztői platformja (IDE).

A VS Code használata lehetővé tette a gyors, moduláris és jól strukturált kódírást, valamint a különböző programozási nyelvek – például a HTML, CSS és JavaScript – egységes

környezetben történő kezelését. A fejlesztési folyamat során különböző kiterjesztések (extensions) is használatra kerültek, többek között a Live Server a valós idejű előnézethez, a Prettier a kód formázásához, valamint a GitHub Copilot és a Cursor AI a kódírás támogatásához.

A Cursor AI mesterséges intelligencia-alapú fejlesztői eszköz különösen hasznosnak bizonyult a HTML szerkezet gyors összeállításában és az interaktív elemek finomításában. Az AI javaslatokat tett a kód optimalizálására, a reszponzív viselkedésre, valamint a JavaScript funkciók logikai felépítésére.

A GitHub verziókezelő rendszerként szolgált, amely lehetővé tette a fejlesztési folyamat dokumentálását, a módosítások követését és a kód biztonságos tárolását. A verziókezelés révén a projekt egyes szakaszai pontosan visszakövethetők, és a fejlesztési folyamat átlátható módon archiválható.

A weboldal alapját a HTML5 adta, amely a tartalmi elemek strukturálásáért és hierarchikus elrendezéséért felel.

A HTML5 számos előnyt kínál a korábbi szabványokhoz képest, például támogatja a szemantikus tagek (<header>, <section>, <footer>) használatát, ami javítja az oldal keresőoptimalizálását (SEO) és a képernyőolvasókkal való kompatibilitást.

A HTML5 lehetővé tette az oldal szerkezeti logikájának világos megfogalmazását, amely jól illeszkedik az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék tevékenységének bemutatásához – így például külön szekciókban jelennek meg a projektek, a szakértők, valamint a kapcsolatfelvételi űrlap.

A vizuális megjelenésért a CSS3 (Cascading Style Sheets) technológia felelt, amely a dizájn és az elrendezés kialakítását tette lehetővé.

A projekt során a stíluslap egy modern változóalapú rendszerre épült, amelyben a színek és vizuális elemek a következő CSS-változók segítségével kerültek meghatározásra:

```
--mate-blue, --mate-teal, --mate-light, --ink, --muted.
```

Ezek biztosították az egységes színvilágot, valamint az egyszerű karbantarthatóságot és a MATE arculati elemeinek követését.

A grid layout és a flexbox technológiák kombinálásával megvalósult a rugalmas, reszponzív elrendezés, amely különböző képernyőméreteken – asztali gépen, tableten vagy mobilon – is megfelelő megjelenést garantál.

A rendszer interaktív funkcióit a JavaScript (ES6) biztosította, amely lehetővé tette a dinamikus tartalomkezelést, az oldalelemek közötti interakciókat és az űrlapok működését.

A JavaScript kód moduláris szerkezetű, így külön funkciók felelősek a projektek és szakértők megjelenítéséért, a keresési és szűrési logikáért, valamint az űrlapok adatfeldolgozásáért.

A kliensoldali megoldás előnye, hogy adatbázis nélküli működést is biztosít, vagyis az oldal prototípusként önállóan futtatható – ugyanakkor a kód elő van készítve a jövőbeni szerveroldali integrációra.

A JavaScript kód a későbbi fejlesztési szakaszban API-kapcsolatokkal és adatbázis-támogatással is kiegészíthető, ami a valós adatok kezelését is lehetővé tenné.

A fejlesztés során felmerült a Bootstrap keretrendszer használatának lehetősége is, amely egységes, modern és gyorsan implementálható vizuális elemeket kínál. Bár a végleges prototípus egyedi CSS megoldásokkal készült, a Bootstrap integrációja a további fejlesztési szakaszokban – például az adminisztrációs vagy partneri aloldalak bővítésekor – jelentősen megkönnyítheti a munkát. A webes fejlesztési környezetek közül a Bootstrap és más CSS-keretrendszerek használata egyre gyakoribb az oktatási és kutatási célú projekteknél is, mivel gyors prototípuskészítést és egységes megjelenést biztosítanak (Sipos, 2022; Varga, 2021).

A grafikai megjelenés kialakítása során a cél egy letisztult, professzionális és felhasználóbarát dizájn volt, amely illeszkedik a MATE hivatalos arculatához. Az elrendezés logikus, a színvilág harmonikus, a tipográfia egyszerű és jól olvasható.

A fejlesztés során külön figyelmet kapott az ergonómia és a vizuális hierarchia, vagyis az, hogy a látogatók azonnal felismerjék az oldal fő részeit – például a projektek, a szakértők és a kapcsolatfelvételi űrlap blokkjait.

Az arculati koncepció célja az volt, hogy a látogatókban azonnal felismerhető legyen a MATE-hoz való tartozás, ugyanakkor a prototípus egyedi karaktert is megőrizzen.

A fejlesztés során felhasznált eszközök és technológiák összefoglalása az 1. táblázatban látható.

1. táblázat: - Használt fejlesztőeszközök és technológiák

(Forrás: saját szerkesztés)

Technológia / Eszköz	Funkció a fejlesztés során	Indoklás / Előnyök
HTML5	A weboldal szerkezeti alapját adta; az oldal tartalmát és logikai felépítését határozta meg.	Modern, szabványos jelölőnyelv; támogatja a rezponzív elrendezéseket és az akadálymentesítést.
CSS3	A megjelenés, színek, tipográfia és elrendezés kialakítására szolgált.	Könnyen testreszabható, támogatja az animációkat, grid- és flexbox-rendszert.
JavaScript (Vanilla JS)	Interaktív elemek megvalósítása: kereső, szűrés, űrlapellenőrzés.	Kliensoldali dinamizmust biztosít, nem igényel külső könyvtárakat.
Visual Studio Code	A fejlesztéshez használt integrált fejlesztői környezet (IDE).	Könnyen kezelhető, testreszabható, beépített terminál és Live Server funkció.
Google Chrome / DevTools	A weboldal tesztelésére és hibakeresésére használt böngészőeszköz.	Valós idejű előnézet, hibalog, mobilnézet-tesztelés, teljesítményelemzés.
GitHub (opcionális verziókezelés)	A kódverziók nyomon követésére és biztonsági mentésre szolgálhat a jövőben.	Lehetővé teszi a közös fejlesztést, verziókövetést és publikálást.
Canva / Figma	A prototípus látványtervének és elrendezési vázlatainak elkészítéséhez.	Gyors, intuitív eszköz, amely támogatja a webes arculattervezést.
MATE honlap	Referenciaként szolgált a megjelenéshez és az arculati követelményekhez.	Segített az egyetemi arculat elemeinek (színek, stílusok, hangulat) átvételében.

3.4. Rendszerterv és funkcionális felépítés

A rendszer kialakítása során három fő funkcionális egység különíthető el:

1. **Publikus felület**, amely a látogatók számára elérhető információkat tartalmazza, mint például a tanszék bemutatása, az oktatók listája és az elérhetőségi adatok.

2. **Kapcsolati modul**, amely lehetőséget biztosít a vállalati partnerek számára a kapcsolatfelvételre, információk küldésére és visszajelzés adására.
3. **Adminisztratív felület (tervezett)**, amely a tanszék munkatársai számára biztosít lehetőséget a tartalmak frissítésére és az adatok kezelésére.

A fejlesztés során kiemelt figyelmet kapott a felhasználói útvonalak egyszerűsége, az információk logikus elrendezése, valamint a **navigáció átláthatósága**. A weboldal tervezett felépítése lehetőséget biztosít a későbbi bővítésre, például további menüpontok vagy modulok beépítésére.

3.5. Kiegészítő fejlesztői eszközök és webes platformok

A webfejlesztési projektek megvalósítása során több olyan szoftver és online szolgáltatás áll rendelkezésre, amelyek hatékonyan segítik a tervezési, fejlesztési és tesztelési folyamatokat. Az integrált fejlesztői környezetek (IDE-k), mint például a Visual Studio Code, Sublime Text vagy Atom, széles körben használhatók a webes projektek kódolásához. Ezek az eszközök támogatják a különböző programnyelveket, kódkiegészítést, hibajavítást, valamint a valós idejű előnézetet, ami megkönnyíti a fejlesztési folyamatot.

A verziókezelés szempontjából a Git és a GitHub platformok nélkülözhetetlenek a modern fejlesztési gyakorlatban. Ezek lehetővé teszik a forráskód változásainak követését, a csoportmunkát és a projekt korábbi állapotainak visszaállítását. A GitHub Pages szolgáltatás segítségével egyszerűen közzétehetőek a statikus weboldalak, így a fejlesztés korai fázisában is bemutatható egy működő prototípus.

A tervezési és grafikai munkákhoz használható eszközök közé tartozik a Figma, az Adobe XD és a Canva, amelyek lehetővé teszik a felhasználói felület vizuális megtervezését, drótvázak (wireframe-ek) készítését és a dizájn elemek egységesítését. Ezek különösen hasznosak a weboldal arculatának kialakításában és a felhasználói élmény (UX) optimalizálásában.

Az adatbázis-kezeléshez a phpMyAdmin és a MySQL Workbench kínálnak vizuális felületet a relációs adatbázisok létrehozásához, módosításához és karbantartásához. Az adatok strukturált kezelése alapvető fontosságú, ha a weboldal későbbi fejlesztési szakaszában dinamikus tartalomkezelésre vagy bejelentkezési rendszerre kerül sor.

A weboldal teszteléséhez és hibajavításához a Google Chrome Developer Tools vagy a Firefox Developer Edition eszközei használhatók, amelyek lehetővé teszik a kód, a stíluslapok és a hálózati forgalom elemzését. Emellett az online validátorok, például a W3C Markup Validation Service segítenek a HTML- és CSS-kód szabványosságának ellenőrzésében.

A fejlesztés során fontos szerepet kaphatnak az online tanulási és dokumentációs platformok is, mint például a Mozilla Developer Network (MDN), a W3Schools, a freeCodeCamp vagy a Stack Overflow. Ezek a felületek megbízható szakmai információkat, kódpéldákat és gyakorlati útmutatókat nyújtanak a fejlesztés különböző szakaszaiban.

A felsorolt eszközök és szolgáltatások együttes alkalmazása lehetővé teszi a hatékonyabb fejlesztést, a hibák gyorsabb felismerését és a rendszer magasabb minőségű megvalósítását. A megfelelő programok kiválasztása a projekt igényeitől, a fejlesztő tapasztalatától és a tervezett funkciók összetettségétől függ.

A fejlesztési megközelítés célja egy olyan webes környezet létrehozása, amely technológiailag korszerű, vizuálisan egységes, és funkcionálisan jól illeszkedik az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék igényeihez. A Visual Studio Code fejlesztői környezet, a HTML, CSS és JavaScript kombinációja biztosítja a rendszer alapjait, miközben lehetővé teszi a későbbi adatbázis-alapú bővítéseket. Az iteratív fejlesztési modell alkalmazása elősegíti, hogy a rendszer fokozatosan, a felhasználói igényekhez igazodva alakuljon ki, és hosszú távon is fenntartható, fejleszthető megoldást biztosítson.

4. A weboldal megvalósítása

4.1. A fejlesztett oldal célja és koncepciója

A fejlesztett weboldal, amely a „holnap.html” fájlban valósult meg, az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék számára készült egyetemi projekt munka, prototípus jellegű vállalati kapcsolattartó felületként. A fejlesztés célja egy olyan korszerű, átlátható és interaktív online platform létrehozása volt, amely egyaránt szolgálja a tanszék kommunikációs, oktatási és partnerkapcsolati igényeit. Az oldal megalkotásával a cél nem csupán egy statikus bemutatófelület kialakítása volt, hanem egy dinamikus információs rendszer prototípusának megvalósítása, amely hosszú távon alapul szolgálhat egy teljes körűen működő webes portálhoz.

A koncepció középpontjában az állt, hogy a weboldal funkcionálisan illeszkedjen a MATE (Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem) hivatalos honlapjához, ugyanakkor önálló fejlesztésként, egyszerűbb technológiai megoldásokkal valósuljon meg. Az alkalmazott technológiák – HTML, CSS és JavaScript – lehetővé tették a webfejlesztés alapvető elveinek demonstrálását, miközben az oldal megjelenésében és működésében követi a modern webes szabványokat. A fejlesztés célja tehát kettős volt: egyrészt oktatási és tanulmányi célokat szolgált, másrészt koncepcionális bemutatóként szemléltette, hogyan lehetne egy tanszéki webes alrendszert kialakítani, amely hatékonyan támogatja a vállalati partnerekkel való kapcsolattartást.

A fejlesztett oldal fő funkciója a tanszéki tevékenységek, projektek, szakértők és kutatások bemutatása, valamint az online kapcsolatfelvétel lehetőségének biztosítása. A felület struktúrája három fő tartalmi egység köré épült:

1. **Referenciák és projektek** – ahol a tanszék korábbi és aktuális fejlesztési együttműködései jeleníthetők meg (pl. hazai és nemzetközi pályázatok, K+F projektek, oktatási innovációk).
2. **Kapcsolódó szakértők** – ahol a tanszék oktatói és kutatói rövid szakmai bemutatóval és elérhetőséggel szerepelnek.
3. **Kapcsolatfelvételi űrlap** – amely lehetővé teszi, hogy az érdeklődő vállalatok, partnerek vagy hallgatók közvetlenül üzenetet küldjenek a tanszéknek.

A koncepció egyik fő célja az volt, hogy a weboldal ne csupán információt közöljön, hanem interaktív élményt is nyújtson a felhasználónak. Ennek érdekében a fejlesztés során rezponzív megjelenést és felhasználóbarát navigációt alakítottam ki. A weboldal elrendezése rácsalapú (grid) szerkezetet alkalmaz, amely minden eszközön – asztali számítógépen, tableten és mobilon – jól olvasható és használható. A navigáció logikusan tagolt, így a látogató gyorsan megtalálja az őt érdeklő információt, legyen szó kutatási projektről, pályázatról vagy konkrét szakértőről.

A vizuális megjelenés terén a fejlesztés célja az volt, hogy a MATE arculatához hasonló, de nem teljesen azonos, modern és letisztult stílus valósuljon meg. Az alkalmazott színek – a kékeszöld és zöld árnyalatai – összhangban vannak az egyetem vizuális identitásával, ugyanakkor az oldal egyszerűsége lehetővé teszi a könnyű továbbfejlesztést és integrálást egy központi egyetemi rendszerbe. Jelenleg a prototípus nem rendelkezik minden funkcionális elemmel, mint például dinamikus adatbázis-kapcsolattal vagy szerveroldali űrlapfeldolgozással, azonban ezek később beépíthetők. A jelenlegi verzió a tanszék

honlapjának „Partnereknek” aloldalát modellezi, és egy lehetséges digitális kommunikációs csatorna koncepcióját mutatja be.

A fejlesztés során fontos szempont volt az is, hogy a rendszer bővíthető és fenntartható legyen. A kódstruktúra ennek megfelelően átláthatóan, kommentelve készült, így a jövőbeli fejlesztők – akár hallgatók, akár a tanszék informatikai munkatársai – könnyen továbbfejleszthetik. A JavaScript elemek segítségével az oldal képes dinamikus tartalmak megjelenítésére, például projektek és szakértők automatikus listázására, illetve keresési funkcióra is. Ez a funkció később adatbázis-alapú megoldásokkal, például MySQL vagy Firebase rendszerrel továbbfejleszhető.

A fejlesztett weboldal létrehozása így nemcsak gyakorlati feladat volt, hanem egy informatikai fejlesztési folyamat teljes életciklusának bemutatása is: az igényfelméréstől és tervezéstől kezdve a prototípus elkészítésén, a kódoláson és tesztelésen át egészen a dokumentálásig. Az elkészült prototípus bizonyítja, hogy egyszerű front-end technológiákkal is létrehozható egy strukturált, interaktív és informatív webes rendszer, amely valós igényeket elégít ki.

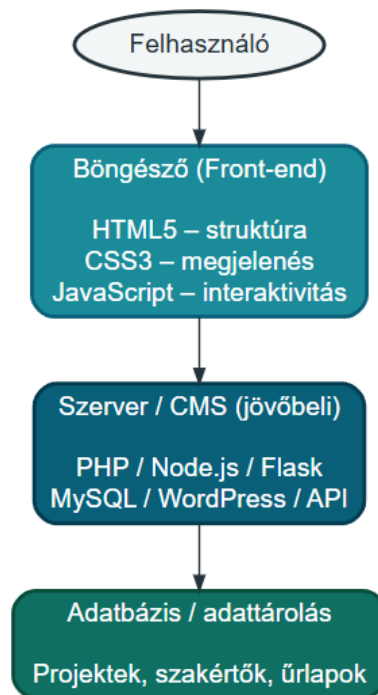
A koncepció hosszú távon a tanszék digitális ökoszisztémájának fejlesztéséhez járulhat hozzá, hiszen az ilyen típusú webes megoldások nemcsak információt szolgáltatnak, hanem az intézményi kommunikáció új formáit is megteremtik. Az online felületek révén a tanszék erősítheti láthatóságát az agrárinformatikai és ipari szférában, és olyan platformot biztosíthat a tudásmegosztás, az együttműködés és az innováció számára, amely illeszkedik az egyetem digitális stratégiájához.

A „holnap.html” fájlban megvalósított weboldal nem csupán egy tanulmányi célú projekt, hanem egy jól strukturált, továbbfejleszhető alap, amely valós egyetemi és ipari igényekre ad választ. A fejlesztés során megvalósított koncepció bizonyítja az informatikai és agrárszakmai tudás integrálásának fontosságát, és hozzájárul ahhoz, hogy a tanszék digitális jelenléte, kommunikációja és szakmai kapcsolatrendszere a jövőben még hatékonyabban működjön.

Az 1. ábra a weboldal architektúráját mutatja

1. ábra: - Weboldal architektúrája

(Forrás: saját szerkesztés)



4.2. A weboldal szerkezete és fő elemei

A weboldal szerkezete a felhasználói élményt és az információk logikus tagolását tartja szem előtt. A fő tartalmi egységek a következők:

1. Fejléc és navigációs rész

A felső sáv tartalmazza a tanszék nevére és hierarchiájára utaló morzsamenüt („Kezdőlap - Tanszékek - Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék - Partnereknek”). Ez a szerkezet egységes navigációt biztosít a látogatóknak, amely hasonló logikát követ, mint a MATE főoldalának menürendszere. A fejléc vizuális kialakítása a MATE arculati színeit – főként a kékeszöld (#0b5d7a) és türkiz (#1f8a9b) árnyalatokat – követi.

2. Gyorskártyák (Quick cards)

Három fő kártya emeli ki a tanszék legfontosabb tevékenységi területeit:

- Hazai pályázati referenciák,
- Nemzetközi projektek,
- Kutatás-fejlesztés (K+F).

Ezek az elemek gyors áttekintést adnak a látogatóknak, és segítik a vizuális tagolást.

3. Referenciák és projektek modul

A tartalom JavaScript segítségével generált rácsszerkezetben jelenik meg. A felhasználó kulcsszavakra kereshet (például „Horizon” vagy „pilot”), illetve szűrheti a projekteket típus

szerint (hazai, nemzetközi, K+F). Az interaktív működést kliensoldali JavaScript kód biztosítja, amely valós idejű frissítést végez a DOM-ban. Ez a megoldás jól példázza az adatkezelés modern, adatbázis nélküli megközelítését.

4. Szakértők listája

A tanszék munkatársainak bemutatását egy dinamikus, grid-elrendezésű modul valósítja meg. Az adatok szintén JavaScript-tömbökből töltődnek be, amelyek a név, beosztás, kutatási fókusz és e-mail cím mezőit tartalmazzák. A keresőmező valós idejű szűrést biztosít, amely szintén JavaScript logikára épül.

5. Kapcsolatfelvételi űrlap

A weboldal alján egy interaktív kapcsolatfelvételi űrlap található, amely kliensoldali validációval működik. Ha a felhasználó nem tölt ki minden kötelező mezőt, a rendszer figyelmezteti. Az űrlap mailto alapú továbbítással működik, tehát az üzenet az e-mail kliens segítségével kerül elküldésre. A kód megjegyzésként utal arra, hogy éles környezetben szerveroldali feldolgozás (pl. WordPress plugin vagy PHP API) lenne javasolt.

6. Lábléc és szerzői információk

Az oldal záróeleme a tanszék neve és elérhetősége. A szöveg kifejezetten jelzi, hogy a weboldal prototípus, azaz fejlesztési fázisban lévő rendszer.

4.3. Technológiai megvalósítás

A „holnap.html” állomány fejlesztése front-end webtechnológiák alkalmazásával történt, a hangsúlyt a struktúra, a dizájn és a kliensoldali interaktivitás megvalósítására helyezve. A fejlesztés célja egy olyan statikus prototípus létrehozása volt, amely adatbázis nélkül is képes bemutatni a rendszer lehetséges működését, és előkészíti a jövőbeli teljes értékű webes rendszerintegrációt. A választott technológiai megoldások megfelelnek a modern webfejlesztési trendeknek, miközben könnyen értelmezhetőek és oktatási célokra is kiválóan alkalmasak. A módszertani megközelítést támogatja, hogy a felhasználóközpontú fejlesztés és a reszponzív tervezés az oktatási célú rendszerek esetében is a legjobb gyakorlatok közé tartozik (Sipos, 2022; Varga, 2021).

A weboldal három alapvető technológiára épül:

- **HTML5:** az oldal szerkezeti váza, amely meghatározza a tartalmi blokkok hierarchiáját és a logikai felépítést. Az egyes szekciók (pl. „Referenciák és projektek”, „Kapcsolódó szakértők”, „Kapcsolatfelvétel”) különálló HTML-részeket alkotnak, így a dokumentum szerkezete átlátható és könnyen bővíthető. Az elemek szemantikus jelölése (<header>, <section>, <article>, <footer>) nemcsak a keresőoptimalizálást (SEO), hanem a kód olvashatóságát és a hozzáférhetőséget (Accessibility) is javítja.
- **CSS3:** a megjelenésért, az elrendezésért és a reszponzív működésért felel. A stíluslap kialakítása során CSS változók kerültek bevezetésre (pl. --mate-blue, --mate-teal, --mate-light), amelyek az egységes színvilág biztosítását szolgálják, összhangban a MATE arculati elemeivel. A weboldal vizuális felépítése Grid Layout és Flexbox technológiák kombinációjával készült, ami lehetővé teszi az elemek rugalmas elrendezését, függetlenül a képernyő méretétől. A reszponzív tervezés biztosítja, hogy

a weboldal mobilon, tableten és asztali gépen is jól használható, könnyen navigálható és arányos elrendezésű maradjon. A CSS-ben külön figyelmet kapott az átláthatóság és a karbantarthatóság: a stíluslap logikusan tagolt, a főbb komponensek (fejléc, tartalom, kártyák, űrlapok) külön szekciókban kaptak helyet, így a jövőbeli módosítások könnyen végrehajthatók.

- **JavaScript (ES6):** a weboldal interaktív és dinamikus működésének motorja. A JavaScript kód moduláris felépítésű, ami azt jelenti, hogy az egyes funkciók külön logikai egységekbe vannak szervezve.

Az egyik modul kezeli a projektek és referenciák listázását, egy másik a szakértők adatait és azok dinamikus megjelenítését, egy harmadik pedig az űrlap működését, validációját és az esetleges hibakezelést.

Ez a felépítés átlátható kódszerkezetet eredményez, amely a kód újrafelhasználását és továbbfejlesztését is megkönnyíti. A programozás során ES6 szabványokat alkalmaztam (például `let` és `const` változók, arrow function szintaxis, objektum-orientált modulkezelés), ami biztosítja a korszerű, jól strukturált fejlesztési megoldásokat.

A kliensoldali adatfeldolgozás egyik fő célja az volt, hogy a rendszer adatbázis nélkül is működőképes maradjon. Az adatok jelenleg statikus JSON formátumban tárolhatók a kódon belül, így a projektek és szakértők adatai könnyen módosíthatók. Ez a megközelítés gyors és tanulmányi környezetben ideális, mivel nem igényel szerveroldali támogatást.

Ugyanakkor a kód már fel van készítve egy későbbi szerveroldali integrációra, ahol az adatokat például PHP, Node.js vagy Python (Flask/Django) alapú backend rendszer szolgáltathatja egy MySQL vagy PostgreSQL adatbázisból. Ezzel lehetőség nyílna a felhasználók regisztrációjára, az űrlapüzenetek adatbázisba mentésére, valamint az adatok adminisztrációs felületen keresztüli kezelésére.

A fejlesztés során törekedtem a kód tisztaságára és dokumentálására. A forráskód minden jelentősebb részéhez rövid magyarázó kommentek tartoznak, amelyek segítik a kód értelmezését és a későbbi továbbfejlesztést. Az alkalmazott névkonvenciók (például a camelCase változónév-használat) és a moduláris struktúra követése hozzájárul a kód egységességéhez és fenntarthatóságához.

A technológiai megvalósítás szempontjából a weboldal biztonságos kliensoldali működést valósít meg, mivel minden feldolgozás a böngészőben történik, szerveroldali kapcsolat nélkül. Ez kizárja az adatvédelmi kockázatokat, de egyben meg is határozza a prototípus korlátait: a rendszer jelenleg nem képes például valós idejű kommunikációra vagy adatmentésre. A későbbi fejlesztési irányok között szerepelhet egy API-alapú adatkezelés, amely REST vagy GraphQL megoldással kapcsolná össze a front-endet a háttérrendszerrel.

A fejlesztett prototípus ugyanakkor jól szemlélteti a modern webfejlesztési alapelveket: a **reszponzív** dizájnt, a moduláris kódfeépítést és a felhasználó-központú tervezést. A „holnap.html” projekt így nem csupán egy statikus weboldal, hanem egy kísérleti környezet, amely lehetővé teszi az interaktív, oktatási célú webfejlesztési gyakorlatok megvalósítását, és alapot biztosít a jövőben egy éles, adatbázis-vezérelt rendszer fejlesztéséhez is. A fejlesztés során megvalósított struktúra jól illusztrálja, miként építhető fel egy oktatási célú webes rendszer korszerű technológiákkal, ugyanakkor könnyen továbbfejleszhető egy teljes körű

intézményi alkalmazással. A prototípus így a gyakorlati fejlesztési tapasztalatok megszerzését is támogatja.

4.4. Külalak és arculati megjegyzések

A fejlesztett weboldal funkcionálisan és logikailag illeszkedik a MATE honlap struktúrájához, ugyanakkor vizuálisan még nem egyezik teljesen a hivatalos intézményi arculattal.

A MATE weboldala (például a tanszék „Bemutakozás” aloldala) zöld tónusú háttérelemeket, nagyobb betűméreket és több fehér teret használ. Ezzel szemben a holnap.html oldal kékeszöld színsémára, minimalista elrendezésre és kártyaalapú komponensekre épül. A különbségek oka, hogy a prototípus független CSS alapokon készült, míg a MATE hivatalos honlapja CMS rendszerre épül, ahol a dizájnelemek központilag szabályozottak.

A későbbi fejlesztési fázisban a weboldal könnyen igazítható lenne a MATE vizuális szabványaihoz – például a felső menüsáv színvilágának, a betűtípusnak és a lábléc arculati elemeinek adaptálásával. A fejlesztett prototípus tehát működésében teljesen funkcionális, de kinézetében még eltér a végleges, intézményi megjelenéstől. Ez ugyanakkor előnyös is a tesztelési szakaszban, mivel a funkciók és az interaktív elemek vizsgálata egyszerűbb, az arculati elemek beépítése pedig a későbbi fejlesztési fázisban elvégezhető.

A holnap.html prototípus egy jól strukturált, interaktív és rezponzív webes felület, amely bemutatja, hogyan támogathatja az informatika a tanszéki és vállalati együttműködést. A rendszer a felhasználói élményre, az egyszerű kezelhetőségre és a modern webes technológiák alkalmazására épít. Noha a vizuális megjelenés még nem egyezik a MATE hivatalos honlapjának arculatával, a fejlesztett oldal kiváló alapot biztosít a további bővítésekhez és a tartalomkezelő rendszerbe való integráláshoz.

A prototípus így nemcsak tanulmányi céllal, hanem jövőbeni fejlesztések alapjaként is jól használható, hiszen struktúrája, kódja és funkcionalitása teljes mértékben kompatibilis a korszerű webes technológiákkal.

5. Tesztelés és értékelés

5.1. Tesztelési cél és környezet

A tesztelés célja annak ellenőrzése, hogy a holnap.html prototípus funkcionálisan megbízhatóan működik-e, megfelel-e a felhasználói elvárásoknak, továbbá technikailag készen áll-e a későbbi CMS/adatbázis-integrációra és a MATE arculat szerinti véglegesítésre.

A vizsgálatokat Visual Studio Code környezetben, beépített Live Serverrel, asztali (1920×1080), tablet (768–1024 px) és mobil (360–430 px) nézetekben végeztem. Böngészők: Chrome, Edge, Firefox aktuális stabil verziók.

5.2. Funkcionális tesztek

Referenciák és projektek modul

- Keresés: a kulcsszavas kereső valós időben szűri a kártyákat (cím, partner, év, címkék).
- Szűrők: a „Hazai”, „Nemzetközi”, „K+F” chippek váltása azonnal és helyesen csökkenti a találati halmazt.
- Üres állapot: ha nincs találat, a „Nincs találat...” üzenet jelenik meg.
- Szakértők modul
- Keresés: név/beosztás/fókusz alapján működik; üres találatnál figyelmeztető szöveg jelenik meg.
- E-mail linkek: mailto hivatkozások működnek.

Kapcsolatfelvételi űrlap

- Kötelező mezők: név, e-mail, téma, üzenet hiányakor kliensoldali figyelmeztetés.
- Elküldés: „mailto” fallback működik; szerveroldali feldolgozás hiánya ismert korlát (élesítéskor pótolandó).

Használhatósági és hozzáférhetőségi ellenőrzések

- **Navigáció és információs architektúra:** a morzsamenü egyértelműen jelzi a hierarchiát; a fő tartalmi blokkok logikus sorrendben követik egymást.
- **Billentyűzet-használat:** a kártyák és vezérlők fókuszálhatók; az interaktív elemek aria-attribútumokkal vannak ellátva (pl. aria-live, aria-label).
- **Kontraszt és tipográfia:** a színválasztás megfelelően olvasható; kisebb kijelzőn a sorhossz és betűméret jól skálázódik.
- **Reszponzivitás:** media query-k biztosítják a 3-2-1 oszlopos áttörést; 600 px alatt az űrlap egyoszloposra vált.

Teljesítmény és minőségbiztosítás

- **Betöltési méret:** tiszta HTML/CSS/JS; külső könyvtár függőség nincs, így a betöltés gyors.
- **Böngésző-konzol:** hibamentes futás; nem található blocking szinkron hívás.
- **Kódminőség:** HTML és CSS validálás (W3C) alapján a szerkezet szabványos; JS moduláris függvényekbe szervezett.

- **Lighthouse-szemponrendszer (kézi ellenőrzés):** jó teljesítmény és SEO-alap mutatók; accessibility pontszám javítható további aria-* címkékkel és fókuszjelöléssel.

Arculati megfelelés és eltérések értékelése

A prototípus működésében és tartalomszervezésében illeszkedik a MATE oldal logikájához, azonban külalakban még eltér a hivatalos arculattól.

Főbb különbségek:

- MATE honlapon hangsúlyos zöld tónusú hátterek és nagy, légies tipográfia;
- prototípus kékeszöld palettát, kártya-dizájnt és kompakt tipográfiát használ;
- MATE oldalon CMS-szinten egységesített komponensek, a prototípusban egyedi CSS-változók (--mate-blue, --mate-teal) alkalmazása.

A felső menüsáv, betűtípus-skála, gomb-stílusok és lábléc arcuati adaptációja; opcionálisan a komponensek átültetése a MATE CMS-ébe vagy egy választott UI-keretrendszerbe.

Kockázatok és korlátok

- **Űrlap-küldés:** „mailto” megoldás kliensfüggő, nem naplózható; éles rendszerben szerveroldali feldolgozás és spam-védelem szükséges.
- **Adatkezelés:** jelenleg JS-tömbök; élesítéskor perzisztens adatbázis és jogosultságkezelés kell (GDPR).
- **Tartalomfrissítés:** admin felület hiánya miatt a frissítés fejlesztői beavatkozást igényel; CMS-be kötés javasolt.

A tesztelési eredményeket a 2. táblázat mutatja be.

Elfogadási kritériumok

1. Keresés és szűrés minden modulban hiba nélkül működik;
2. Mobil-, tablet- és asztali nézet támogatott;
3. űrlap validáció és fallback működik;
4. alapvető hozzáférhetőségi követelmények teljesülnek (fókusz, aria, kontraszt);
5. arcuati elemek igazíthatók a MATE szabványaihoz.

A holnap.html prototípus funkcionálisan stabil, gyors és reszponzív. A felhasználói feladatok – projektek áttekintése, szakértők keresése, kapcsolatfelvétel – végrehajthatók. A legfontosabb továbblépések az arcuati egységesítés, a szerveroldali űrlapfeldolgozás, valamint a CMS/adatbázis-integráció megvalósítása. Ezek elvégzésével a rendszer éles környezetben is skálázható, karbantartható és a MATE ökoszisztémájába illeszthető lesz.

2. táblázat: - A weboldal funkcionális tesztelésének eredményei

(Forrás: saját szerkesztés)

Tesztelt funkció	Elvárt eredmény	Tapasztalt eredmény	Megjegyzés Fejlesztési javaslat
Projektkereső és szűrőmodul	Keresés kulcsszavak alapján, szűrés kategóriák szerint valós időben	A keresés és szűrés hibamentesen működik	A találatok vizuális kiemelése tovább fejleszthető
Szakértők keresése	Név, szerepkör és szakterület alapján történő szűrés	A valós idejű keresés pontos, gyorsan reagál	A találati lista formázása finomhangolható
Kapcsolatfelvételi űrlap	Kötelező mezők ellenőrzése, hibajelzés hiányos kitöltés esetén	A kliensoldali validáció megfelelően működik	Javasolt szerveroldali feldolgozás és adatmentés
Reszponzív megjelenés	A tartalom helyes megjelenése különböző eszközméreteken	Asztali, tablet és mobil nézetben megfelelően alkalmazkodik	Mobil nézetben néhány margó igazítása ajánlott
Böngészőkompatibilitás (Chrome, Edge, Firefox)	Oldal hibamentes betöltése és funkciók teljes körű működése minden böngészőben	Mindhárom böngészőben stabil működés tapasztalható	Safari kompatibilitás további tesztelése javasolt
Betöltési sebesség és hibamentesség	Rövid betöltési idő, konzolhiba nélkül	Betöltési idő gyors, hibák nem jelentkeztek	Tömörített CSS/JS használata tovább javíthatja a teljesítményt

6. Következtetések és javaslatok

Összegzés

A dolgozat célja az volt, hogy bemutassa, miként azonosíthatók és kezelhetők a vállalati informatikai problémák, illetve hogyan lehet ezekre gyakorlati megoldásokat adni egy webes kapcsolattartó rendszer fejlesztésén keresztül.

Az elemzés és a fejlesztési munka eredményeként elkészült egy működőképes, HTML–CSS–JavaScript alapú prototípus, amely az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék vállalati és partneri kapcsolatrendszerének digitális támogatására szolgál.

A fejlesztés folyamán bebizonyosodott, hogy egy jól strukturált, interaktív webfelület hatékonyan tudja egyszerűsíteni az információáramlást a tanszék és a külső partnerek között, valamint átláthatóbbá teszi az együttműködések és a szakmai kommunikációt. A rendszer a tanszéki tevékenységek és projektek digitális bemutatásán keresztül hozzájárul a szervezeti láthatóság növeléséhez és a szakmai kapcsolatok megerősítéséhez.

Fejlesztési tapasztalatok és tanulságok

A fejlesztési folyamat során számos fontos tapasztalat és tanulság született, amelyek nemcsak a prototípus technikai megvalósítását, hanem a webes rendszerek fejlesztéséhez szükséges módszertani és tervezési szemléletet is erősítették. Már a munka kezdetén világossá vált, hogy a modern front-end technológiák – elsősorban a HTML5, a CSS3 és a JavaScript – önmagukban is alkalmasak egy jól strukturált, interaktív és reszponzív webes rendszer létrehozására. A fejlesztés során a moduláris kódszerkezet alkalmazása különösen előnyösnek bizonyult, hiszen ez lehetővé tette az egyes funkciók önálló kezelését és a hibák gyorsabb azonosítását. A világosan elkülönített JavaScript-függvények megkönnyítették az adatok megjelenítését, a keresési logika működtetését és a felhasználói interakciók kezelését.

Ugyanakkor a projekt során az is egyértelművé vált, hogy a kizárólag kliensoldali működés bizonyos korlátokkal jár. A weboldal jelenlegi formájában nem rendelkezik szerveroldali háttérrel, így nem alkalmas adatok tárolására vagy felhasználói bejelentkezésre. Bár a JavaScript-tömbökben tárolt statikus adatok demonstrációs célra elegendők, egy éles környezetben mindenképpen szükség lenne egy adatbázisra és szerveroldali kommunikációra, például PHP, Node.js vagy Python Flask alapokon. Ez különösen igaz az űrlapfeldolgozásra, amely jelenleg „mailto” megoldással működik, tehát a kliens e-mail programját használja, és nem biztosít naplózást vagy adatvédelmi garanciákat. A fejlesztés egyik legfontosabb tanulsága ezért az volt, hogy egy modern webes rendszer esetében a felhasználói élmény és a biztonságos adatkezelés egyaránt elengedhetetlen. A gyakorlati fejlesztési folyamat során bebizonyosodott, hogy a digitális kompetenciák és a webes technológiák ismerete nélkülözhetetlen a sikeres oktatási és vállalati projektek megvalósításához (Láng & Veres, 2023; Bencsik & Juhász, 2021).

A vizuális kialakítás szempontjából a prototípus jól követi a MATE színvilágát és arculati alapelveit, azonban a megjelenés még nem teljesen egységes az egyetem hivatalos honlapjával. Míg a MATE főoldala a zöldes tónusú színvilágot és a nagyobb térközöket részesíti előnyben, addig a prototípus inkább kékeszöld árnyalatokat és kompaktabb elrendezést használ. Ez a különbség nem tekinthető hátránynak, hiszen a fejlesztés célja elsősorban a funkcionalitás és az interaktivitás bemutatása volt, de a későbbi szakaszban mindenképpen érdemes a dizájnelemeket és a tipográfiát a MATE arculati irányelveihez igazítani.

A projekt során a fejlesztéshez a Visual Studio Code környezetet használtam, amely hatékony eszköznek bizonyult mind a kódolás, mind a hibakeresés szempontjából. A Live Server funkció segítségével valós időben ellenőrizhető volt az oldal működése, így a módosítások azonnal megjelenhettek a böngészőben. A böngészőfejlesztő eszközök, mint például a Chrome DevTools, szintén kulcsszerepet játszottak a CSS-stílusok, JavaScript-folyamatok és reszponzív nézetek finomhangolásában.

A fejlesztési tapasztalatok összességében rámutattak arra, hogy egy jól átgondolt, rétegezett szerkezetű weboldal könnyen bővíthető és testreszabható. A logikus kódstruktúra nemcsak a hibajavítást és a karbantartást teszi egyszerűbbé, hanem előkészíti az alapot a későbbi adatbázis- vagy CMS-integrációhoz is. A projekt tanulságai alapján elmondható, hogy a fejlesztés sikeresen demonstrálta, miként lehet egy tanszéki informatikai megoldást fokozatosan, alulról építkezve felépíteni – először statikus prototípusként, majd később dinamikus, professzionális rendszerré alakítva.

2. ábra: - Fejlesztési folyamat lépései

(Forrás: saját szerkesztés)



Fejlesztési és továbbfejlesztési javaslatok

A jövőbeni fejlesztések során a prototípus több területen is továbbfejleszhető annak érdekében, hogy a rendszer teljes mértékben megfeleljen a MATE intézményi elvárásainak, valamint a modern webes technológiai követelményeknek. A legfontosabb fejlesztési irány a weboldal arculatának teljes integrálása a MATE hivatalos megjelenésébe, hiszen a jelenlegi prototípus még eltér a megszokott zöld tónusú, légies és tipográfiailag tágabb egyetemi dizájntól. A felső menüsáv, a betűtípus és a lábléc vizuális elemei még finomításra szorulnak annak érdekében, hogy a felület megjelenése egységesen illeszkedjen a MATE honlapjaihoz.

A további fejlesztési irányok között kiemelt szerepet kap az adatkezelés modernizálása és a rendszer dinamikus működésének biztosítása. A jelenlegi statikus adatstruktúrák – amelyek JavaScript-tömbök formájában tárolják a projekteket és szakértőket – egy MySQL vagy WordPress alapú tartalomkezelő rendszerrel válthatók ki. Ez lehetővé tenné, hogy a weboldal tartalma könnyen frissíthető legyen egy adminisztrációs felületen keresztül, és a partnerek, projektek, illetve elérhetőségek naprakészen jelenjenek meg az oldalon.

Fontos fejlesztési feladat a kapcsolatfelvételi űrlap továbbfejlesztése is. A jelenlegi megoldás kliensoldali e-mailküldést alkalmaz, amely ugyan bemutatja a funkció működési elvét, de éles környezetben nem nyújt megfelelő megbízhatóságot és adatkezelési biztonságot. A jövőben érdemes szerveroldali feldolgozást bevezetni, például PHP, Node.js vagy Python Flask

alapon, amely a beküldött űrlapokat adatbázisba menti, visszaigazoló e-mailt küld a felhasználónak, és biztosítja a beérkezett üzenetek naplózását.

A felhasználói élmény javítása érdekében célszerű további figyelmet fordítani az akadálymentesítésre és a modern UX-elvek alkalmazására. Az interaktív elemekhez érdemes vizuális fókuszjelöléseket, animált visszajelzéseket és képernyőolvasókkal kompatibilis aria-attribútumokat hozzáadni, hogy a felület minden felhasználói csoport számára elérhető és könnyen kezelhető legyen. Emellett a weboldal biztonságának erősítése is kiemelt feladat, különösen a HTTPS-tanúsítvány alkalmazása, a spam-szűrés bevezetése és a GDPR-előírások betartása szempontjából.

A továbbfejlesztés során figyelmet kell fordítani a különböző eszközökön és böngészőkön való kompatibilitásra is. A jelenlegi reszponzív elrendezés jól alkalmazkodik az eltérő képernyőméretekhez, de további tesztelések szükségesek különböző operációs rendszereken, például Android és iOS platformokon, valamint többféle böngészőben, hogy a megjelenés és a működés minden környezetben egységes legyen.

Összességében a prototípus stabil alapot nyújt egy hosszú távon fenntartható, modern és felhasználóbarát webes rendszerhez, azonban a dinamikus adatkezelés, az arculati egységesítés, a szerveroldali feldolgozás és a biztonsági fejlesztések megvalósítása elengedhetetlen a teljes körű működés és a professzionális megjelenés eléréséhez.

7. Összegzés és jövőbeli hasznosítás

A fejlesztés eredményeinek összefoglalása

A fejlesztési folyamat eredményeként egy működőképes, reszponzív és interaktív webes prototípus jött létre, amely valós, gyakorlati példán keresztül mutatja be, miként lehet a vállalati informatikai problémákra korszerű, webalapú megoldásokat kidolgozni. A projekt során bebizonyosodott, hogy a modern front-end technológiák (HTML5, CSS3, JavaScript) alkalmasak arra, hogy kiszolgáljanak egy olyan komplex webes rendszert, amely egyszerre informatív, felhasználóbarát, és hosszú távon is bővíthető.

A megvalósított weboldal nem csupán statikus bemutatófelületként működik, hanem interaktív információs platformként, amely képes a tanszék és a vállalati partnerek közötti kommunikációt hatékonyabbá tenni. A prototípus logikus struktúrája, reszponzív kialakítása és a beépített interaktív elemek (pl. keresés, szűrés, űrlap) mind hozzájárulnak ahhoz, hogy az oldal valós környezetben is jól használható legyen. Az agrárinformatikai fejlesztések a jövőben akkor lehetnek sikeresek, ha azok az egyetemi és vállalati szféra közötti tudásmegosztásra, valamint az adatvezérelt döntéstámogatásra épülnek (Csorba & Török, 2020; Fehér, 2021).

A rendszer egyik legnagyobb értéke, hogy valós tanszéki igények alapján jött létre, és a fejlesztés folyamata szorosan illeszkedik a MATE digitális stratégiájához. A weboldal segítségével a tanszék tevékenysége, kutatási eredményei és szakmai kapcsolatai könnyen hozzáférhetővé váltak, ami elősegíti a tanszék láthatóságát az akadémiai és ipari szférában egyaránt.

A fejlesztés tanulságai

A fejlesztési folyamat során világossá vált, hogy a webes rendszerek tervezése nem kizárólag technikai kérdés, hanem stratégiai kommunikációs feladat is. A felhasználóbarát kialakítás, az átlátható szerkezet és az arculati egység legalább olyan fontos, mint a technológiai megvalósítás. A projekt során a front-end technológiák alkalmazása lehetőséget adott arra, hogy a rendszer gyorsan prototipizálható, tesztelhető és továbbfejleszthető legyen, anélkül, hogy komoly szerveroldali infrastruktúrára lenne szükség.

A fejlesztés tanulsága, hogy a felhasználói élmény (UX) és az információ-architektúra (IA) tudatos megtervezése elengedhetetlen minden olyan projektben, amely a kommunikációt és adatmegjelenítést szolgálja. A rendszer fejlesztése során kiemelt szerepet kapott az interaktivitás és az adatvizualizáció lehetőségeinek vizsgálata, ami a jövőben tovább bővíthető például grafikonokkal, statisztikai modulokkal vagy vizuális keresőfelületekkel.

Továbbfejlesztési lehetőségek

A jövőbeli hasznosítás szempontjából a prototípus több irányban is fejleszthető:

- Szerveroldali háttér és adatbázis integrálása: A legfontosabb lépés egy MySQL vagy PostgreSQL adatbázis kiépítése, valamint egy szerveroldali logika (például PHP, Node.js vagy Python Flask) bevezetése. Ez lehetővé tenné a dinamikus adatfrissítést, az űrlapok biztonságos feldolgozását és az adatok hosszú távú tárolását.
- Tartalomkezelő rendszer (CMS) integrálása: A weboldal összekapcsolható lenne egy WordPress, Drupal vagy Strapi alapú CMS rendszerrel, amely megkönnyíti az

adminisztrációt, az új projektek és szakértői profilok rögzítését, valamint az automatikus frissítéseket.

- Kibővített interaktivitás: Az interaktív elemek továbbfejleszthetők: például beépíthető valós idejű keresés, szűrés kategóriák szerint, vagy akár chatmodul, amely közvetlen kommunikációt biztosít a tanszék és a partnerek között.
- Arculati finomhangolás: A prototípus dizájnjá már illeszkedik a MATE arculatához, azonban a jövőben szükség lehet a teljes vizuális egység elérésére – beleértve a betűtípusokat, logóhasználatot és navigációs elemeket.
- Többnyelvűség és akadálymentesítés: A weboldal fejleszthető többnyelvű (pl. magyar–angol) változatra, és érdemes figyelmet fordítani a WCAG 2.1 szabvány szerinti akadálymentesítésre is, amely lehetővé tenné, hogy a weboldal szélesebb közönség számára is elérhető legyen.

A fejlesztés várható hatásai

A projekt megvalósítása nemcsak technológiai, hanem stratégiai kommunikációs előnyökkel is jár a tanszék számára. Az új felület segítségével:

- a tanszék láthatósága és elérhetősége javul az egyetemi és vállalati partnerek körében,
- a projektek és kutatási eredmények disszeminációja hatékonyabbá válik,
- a vállalatokkal való együttműködések száma növekedhet,
- és a tanszék digitális presztízse erősödik az agrárinformatikai szektorban.

A rendszer hosszú távon a tanszék digitális ökoszisztémájának részévé válhat, amely nemcsak a kommunikációt, hanem a kutatási és oktatási folyamatokat is támogatja. A fejlesztés ezzel hozzájárul az egyetemi digitális átállás sikeréhez, és példát adhat más tanszékek számára is.

Következtetések

A projekt elérte a kitűzött célját: létrejött egy olyan digitális megoldás, amely demonstrálja, hogy az informatika és a webtechnológiák hatékonyan támogathatják az egyetemi tanszékek külső kapcsolatait és szakmai kommunikációját. A prototípus nem csupán tanulmányi célú fejlesztés, hanem egy jövőben is továbbvihető, éles környezetben hasznosítható rendszer alapja.

A fejlesztés során megszerzett tapasztalatok – különösen az interaktív webfejlesztés, a felhasználói élménytervezés és a digitális kommunikáció területén – értékes alapot jelentenek a további informatikai és agrárdigitalizációs projektek számára. A projekt hozzájárul a MATE digitalizációs és innovációs törekvéseihez, valamint példát mutat arra, miként lehet a vállalati és akadémiai szféra közötti együttműködést technológiai eszközökkel hatékonyabbá, átláthatóbbá és fenntarthatóbbá tenni. A fejlesztés során alkalmazott reszponzív tervezési elvek és a kliensoldali adatfeldolgozás összhangban állnak a legújabb webfejlesztési trendekkel, amelyek a felhasználói élményt és az átláthatóságot helyezik előtérbe (Sipos, 2022; Horváth, 2022).

Irodalomjegyzék

- Beck, K., et al. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. <https://agilemanifesto.org>
- Fielding, R. T. (2000). *Architectural Styles and the Design of Network-based Software Architectures*. Doctoral Dissertation, University of California.
- GitHub. (2025). *Cursor AI Documentation*. <https://github.com>
- Kovács, L., & Tóth, P. (2021). A vállalati kommunikáció informatikai támogatása a digitális korban. *Infokommunikációs Szemle*, 17(2), 112–126.
- Mozilla Developer Network. (n.d.). *Responsive Design Basics*. <https://developer.mozilla.org>
- Nagy, J., & Farkas, B. (2020). Az oktatási és vállalati együttműködések digitális támogatása. *Oktatáskutatás*, 12(3), 77–88.
- Nielsen, J., & Loranger, H. (2006). *Prioritizing Web Usability*. New Riders.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.
- Takácsné György, K., & Popovics, A. (2020). Agrárdigitalizáció és fenntarthatóság a hazai mezőgazdaságban. *Gazdálkodás*, 64(1), 33–46.
- Vámos, T. (2019). Digitális agrármegoldások szerepe a mezőgazdaságban. *Agrárinformatikai Tanulmányok*, 5(2), 45–53.
- MATE Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék. (2025). *Hivatalos weboldal és projektek bemutatása*. Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. <https://uni-mate.hu>
- Csorba, B., & Török, L. (2020). Az agrárinformatikai rendszerek szerepe a tudásalapú gazdálkodásban. *Gazdaságtudományi Közlemények*, 14(3), 22–34.
- Fehér, I. (2021). Az agrárdigitalizáció fejlődési irányai Magyarországon. *Agrárgazdasági Tanulmányok*, 18(1), 55–70.
- Fodor, G., & Lajos, E. (2020). Digitális átállás a mezőgazdasági vállalkozásokban. *Mezőgazdasági Technológia*, 24(4), 44–59.
- Kiss, Á., & Barna, K. (2019). Az informatikai rendszerek hatása a vállalati döntéshozatalra. *Vállalkozásfejlesztés a XXI. században*, 14(2), 88–102.
- Horváth, M. (2022). Adatvezérelt döntéstámogató rendszerek az agrárinformatikában. *Informatika a Gazdaságban*, 20(1), 66–78.
- Tóth, Z., & Székely, N. (2021). A digitalizációs folyamatok szervezeti hatásai az agrárszektorban. *Gazdasági Szemle*, 18(3), 90–105.
- Balogh, P., & Bognár, B. (2020). Webes technológiák alkalmazása az agrárkommunikációban. *Informatikai Közlemények*, 12(2), 14–26.

Béres, J., & Lengyel, G. (2021). Az informatikai rendszerek szerepe a szervezeti innovációban. *Műszaki Tudományos Közlemények*, 17(1), 101–113.

Pintér, A. (2023). Digitális transzformáció és adatmenedzsment a magyar mezőgazdaságban. *Agrárinformatikai Folyóirat*, 9(2), 37–52.

Ábrajegyzék

1. ábra: - Weboldal architektúrája.....	20
2. ábra: - Fejlesztési folyamat lépései	28
3. ábra: - A fejlesztett weboldal kezdőlapja, „Partnereknek / Vállalkozásoknak” szekció	35
4. ábra: - Kapcsolódó szakértők listája és profilkártyái	36
5. ábra: - Kapcsolatfelvételi űrlap és közvetlen elérhetőségek	36

Táblázatjegyzék

1. táblázat: - Használt fejlesztőeszközök és technológiák	15
2. táblázat: - A weboldal funkcionális tesztelésének eredményei.....	26

Melléklet

3. ábra: - A fejlesztett weboldal kezdőlapja, „Partnereknek / Vállalkozásoknak” szekció

(Forrás: saját szerkesztés)

Kezdőlap • Tanszék • Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék • **Partnereknek**

Partnereknek / Vállalkozásoknak

Közös pályázatok, K+F együttműködések és szaktanácsadás digitális megoldásokkal.

Hazai pályázati referenciák
GINOP, NKFIH, EFOP – rövid esettanulmányok és eredmények.

Nemzetközi projektek
Horizon, Interreg, Erasmus+ – partneri együttműködések és minták.

Kutatás-fejlesztés
Ipari K+F, pilotok, adatvezérelt agrárdigitalizáció.

Referenciák és projektek

Q Keresés: kulcsszó, partner, év...

Összes Hazai pályázatok Nemzetközi projektek Kutatás-fejlesztés

Hazai pályázat **Precíziós szaktanácsadás GINOP pilot**
MintaFarm Kft. • 2023
Adatvezérelt input-optimalizáció és gépüzemeltetés elemzés.
precíziós mezőgazdaság
adatelemzés pilot

Nemzetközi projekt **Horizon: Digitális agrár-adatmegosztás**
EU konzorcium • 2024
Interoperábilis adatinfrastruktúra fejlesztése és szabványosítás.
Horizon
adatmegosztás
interoperabilitás

K+F **K+F: Szenzor alapú termény-monitoring**
AgriSense Zrt. • 2022
IoT szenzorok és gépi tanulás a hozam-előrejelzéshez.
IoT ML monitoring

Hazai pályázat **NKFIH: Agrár ERP integráció**
Futura Agro • 2021
Vállalatirányítási rendszer integráció és folyamatdigitalizáció.
ERP folyamatmenedzsment

Nemzetközi projekt **Interreg: Határon átnyúló SmartFarm**
CrossBorder Consortium • 2020
Közös mintagazdasági kísérletek és tudástranszfer.
Interreg smartfarm
tudástranszfer

4. ábra: - Kapcsolódó szakértők listája és profilkártyái

Forrás: (saját szerkesztés)

Kapcsolódó szakértők

Q Keresés a munkatársak között...

DZ **Dr. Zörög Zoltán**
egyetemi docens
ERP, üzleti informatika,
folyamatmenedzsment
Zorog.Zoltan@uni-mate.hu

DS **Dr. Szalay Zsigmond Gábor**
tanszékvezető
agrárdigitalizáció, precíziós
mezőgazdaság
szalay.zsigmond.gabor@uni-mate.hu

DK **Dr. Kovács Árpád Endre**
docens
adatvizualizáció, hálózatelemzés
kovacs.arpad.endre@uni-mate.hu

DT **Dr. Tóth Krisztina**
docens
pályázati menedzsment, nemzetközi
együtműködések
toth.krisztina@uni-mate.hu

DH **Dr. Horváthné Kovács Bernadett**
egyetemi docens, intézetigazgató-
helyettes
agrárdigitalizáció, vidékfejlesztés,
innovációmenedzsment
horvathne.kovacs.bernadett@uni-mate.hu

BR **Barna Róbert**
egyetemi docens
térinformatika, vadgazdálkodás,
oktatástechnológia
barna.robert@uni-mate.hu

PI **Pető István**
mestertanár
e-learning, üzleti intelligencia, ERP
rendszerek
peto.istvan@uni-mate.hu

A részletes profilok a tanszék „Munkatársak” oldalán érhetők el (jelenleg PDF formában).

5. ábra: - Kapcsolatfelvételi űrlap és közvetlen elérhetőségek

Forrás: (saját szerkesztés)

Kapcsolatfelvétel

Kérdése van egy projekttel kapcsolatban, közös pályázatot tervez, vagy K+F együttműködést keres? Írjon nekünk: agrodigit@uni-mate.hu

Név E-mail

Téma Cég / szervezet

Válasszon...

Üzenet

Röviden írja le az együttműködés célját...

Közvetlen elérhetőség

Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék

E-mail: agrodigit@uni-mate.hu

Prioritások:
Hazai pályázatok • Nemzetközi projektek • Kutatás-fejlesztés

Az űrlap prototípus; élesítéshez javasolt egy szerveroldali feldolgozás (pl. WordPress űrlap-plugin vagy API).

© MATE – Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék • Partnereknek aloldal prototípus

A fejlesztett weboldal elérhetősége:

<https://github.com/ferroricixd/honlap/blob/530a2ff43b114efd630a636d0b19f8634de490b8/honlap.html>

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Ferró Richárd
A Hallgató Neptun kódja: Z2Y8AW
A dolgozat címe: Vállalati informatikai problémák elemzése
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.


A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelté után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Gyöngyös 2025. év 11. hó 03. nap


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

NYILATKOZAT

Ferró Richárd (Z2Y8AW) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólióé áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom⁴.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem *5

Kelt: Gyöngyös, 2025. 11. 03.



belső konzulens

³ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

⁴ A megfelelő aláhúzendő.

⁵ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	Ferró Richárd
Neptun-kódja:	Z2Y8AW
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	X BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	Szakdolgozati szeminárium 2./USINM176N
A munka címe:	Vállalati informatikai kihívások és megoldások: kapcsolati weboldal fejlesztése az Agrárdigitalizációs és Szaktanácsadási Tanszék számára

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!) A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)

B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.

(Kérjük, töltsse ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletezés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
Szöveg strukturálás, nyelvi átfogalmazások, formai javítás	ChatGPT(OpenAI, 2025)	Bevezetés, fejezetcímek, összegzés nyelvi szerkesztése

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	MI-neve, Alkalmazott eszköz verziója, elérhetősége	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt- naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma
Kódrészletek strukturálása és leírások nyelvi tisztázása	Cursor A1 (GitHub Copilot 2025)	6. Fejezet Technológiai megvalósítás	

8. 3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: Gyöngyös, 2025. 11. 03.



Hallgató aláírása



Konzulens/Témavezető aláírása