Tartalomjegyzék

[1 Bevezetés 1](#_Toc148635525)

[2 Hasonló rendszerek vizsgálata 2](#_Toc148635526)

[2.1 Felhőalapú fájlszolgáltatások 2](#_Toc148635527)

[2.2 Pixieset 3](#_Toc148635528)

[2.3 Iskolaévkönyv 4](#_Toc148635529)

[2.4 Összegzés 4](#_Toc148635530)

[3 Technológiák vizsgálata 6](#_Toc148635531)

[3.1 Backend környezetek 6](#_Toc148635532)

[3.1.1 PHP 6](#_Toc148635533)

[3.1.2 Python 7](#_Toc148635534)

[3.1.3 .NET 8](#_Toc148635535)

[3.1.4 Összefoglalás 9](#_Toc148635536)

[3.2 Frontend környezetek 10](#_Toc148635537)

[3.2.1 Angular 10](#_Toc148635538)

[3.2.2 Vue 10](#_Toc148635539)

[3.2.3 React 10](#_Toc148635540)

[4 Irodalomjegyzék 11](#_Toc148635541)

# Bevezetés

Még emlékszem, ahogy általános- és középiskolás éveim során nagy lázban égett az egész iskola – hiszen jöttek az iskolai fotósok. Az elkészült képeket hetekkel később miniatűr, A5-ös méretű lapra nyomtatva küldték el, majd ezeket a lapokat otthon a gyerekek a szüleik kezébe nyomták. A szülők nagyítókkal kiválogatták a jól sikerült képeket, majd a rendelésüket egy megadott határidő előtt visszaküldték az iskolába a megfelelő készpénz mennyiség mellett. Nem volt egy egyszerű folyamat, gyakori volt az emberi hibából adódó hiba. Személyesen tapasztaltam, hogy hibás képek érkeztek a fényképésztől, mások túl kevés példányt kaptak, vagy éppen rossz pénzösszeget küldtek be a szülők.

Az iskolai éveim már régen véget értek, az iskolai fotózás csak egy halvány emlékként maradt fent. Azonban családi vonatkozásban újra előkerült a téma, ahol egy iskolafotózással foglalkozó családtagom hosszasan taglalta, milyen idejétmúlt már a fent leírt rendszer – melyet ő, és sok munkatársa a mai napig használnak. Ekkor fogalmazódott meg bennem, hogy egy olyan platformot szeretnék kiépíteni, ami könnyebbé teszi a fényképész munkáját, valamint a szülőknek is egy felhasználóbarát környezetet biztosít a fényképek megtekintéséhez és megrendeléséhez. Volt, hogy már hozzá is láttam ennek a felületnek az elkészítéséhez, de az akkori tudásom nem volt elegendő egy igazán flexibilis rendszer megtervezéséhez.

A weboldal bonyolultsága több okból is ered. Egy olyan rendszert kell kiépíteni, ahol a fényképész képes külön kezelni az egy adott tanulóról készült képeket, valamint azokat megosztani a szülőkkel. A fotósnak külön intézményeket kell tudni kezelnie, képeket feltölteni a rendszerbe, a rendelések adatait és állapotát könnyen kezelni, és megadni, hogy milyen méretű képek vagy típusú ajándéktárgyak rendelhetők jelenleg. A szülők számára egy letisztult, felhasználóbarát vásárlási felületet kell biztosítani. A weboldalra érkezve meg kell adniuk a fotós által hozzájuk eljuttatott egyedi kódot. Ezt beírva a weboldal kilistázza azokat a képeket, melyen az ő gyermekük látható. Más fényképet nem láthatnak ezen az oldalon.

A rendszer kiépítéséhez backenden ASP.NET Core keretrendszert, a frontend oldalon pedig a React-et választottam.

# Hasonló rendszerek vizsgálata

Ebben a fejezetben össze szeretném hasonlítani azokat az informatikai rendszereket, melyeket a fotósok jelenleg is használhatnak arra a célra, hogy az elkészített fényképeket megosszák a szülőkkel egy iskolai fotózás után. Mindegyik rendszernél megvizsgálom, hogy mennyire alkalmas a képek megosztására, valamint ad-e lehetőséget a képek megrendelésére.

## Felhőalapú fájlszolgáltatások

Valójában a mindenki által ismert felhőalapú fájlszolgáltatások (mint például a OneDrive, Dropbox, Google Drive, stb.) is alkalmasak lennének a fényképek megosztására a szülőkkel. Ezek a platformok lehetővé teszik, hogy tetszőleges mennyiségű adatot osszunk meg bárkivel, és mindeközben az adatvesztés kockázata közel nulla. De ahhoz, hogy megvizsgáljuk, hogy mennyire tudjuk kiváltani a fényképmegosztó portálunk funkcióit hasonló megoldásokkal, meg kel vizsgálnunk milyen hátrányai és előnyei vannak ezeknek a rendszereknek.

A fenti weboldalak mindegyikén a fényképész fel tudja tölteni a fényképeket (vagy azok vízjellel ellátott miniatűrjét), majd azokat gyerekenként mappákra tudja osztani. Ez után az adott gyermekhez tartozó mappát meg tudja osztani csak egy darab email címmel, így biztosítva, hogy egy szülő csak a saját gyermekéről készült képekhez férhet hozzá.

A fent említett weboldalak mindegyike egy gördülékeny, letisztult felhasználói élményt biztosít a képek megtekintéséhez. Hozzá kell tennem, hogy az alapértelmezett megjelenítés minden esetben a „kompakt lista”, még akkor is, ha a megnyitott mappa kizárólag képeket tartalmaz. Ez a megjelenítési mód nem ad lehetőséget a szülőknek az előnézeti képek alapján történő válogatásra. Azonban egy kép megnyitása után könnyen böngészhetünk közöttük.

A fenti weboldalak mind megfelelő platformként szolgálnának a fényképek *megosztásához*, azonban egyik sem oldja meg a képek *megrendelésének* a problémáját. Amennyiben erre is van szükségünk, és a felhő alapú fájlszolgáltatások mellett szeretnénk maradni, úgy használhatjuk a Google által fejlesztett Google Photost. Ez a platform kizárólag a képek megosztására és tárolására jött létre. A fotós itt is megoszthat egy mappát (avagy albumot) a szülőkkel az email címük ismeretében, akik a képeket csempézett elrendezésben is megtekinthetik. A Google Photos jelenleg fénykép nyomtatást, és vászonkép készítést vállal az ide feltöltött képekből [1], így a fényképek megrendelése is megoldható.

Ez az opció azonban nem megfelelő egy iskola fotózási környezetben, hiszen a fotósnak a képek kiküldésekor egy vízjellel ellátott, rosszabb minőségű képet célszerű kiküldenie, hogy elkerülje, hogy a szülők maguk hívassák elő a fényképeket, vagy csak digitális formában tartsák meg. Ez azért van, mert sok esetben a fényképészek nem a fotózáskor kapnak díjazást, hanem a megrendelt képekből kapnak csak jutalékot. Ezt számításba véve, a Google Photos sem megfelelő megoldás az általunk leírt célra.

Összegzésképpen, a fent említett szolgáltatások a fényképek megosztására megfelelő platformot nyújtanak, azonban azon felül, hogy a fotósnak jelentős munkát jelentenek (a fényképek elrendezésével és a jogosultságok kiosztásával), a fényképek megrendelésére sem biztosítanak megfelelő felületet. Így kijelenhetjük, hogy ezek a szolgáltatások nem fedik le ugyan azokat a funkciókat, melyekre egy iskolai fotósnak szüksége van.

## Pixieset

A Pixieset (pixieset.com) célja igen hasonló ahhoz, amit én szeretnék elérni: fényképek megosztása bárkivel, és azokat tőlünk megvásárolhatják. A weboldal segítségével bármennyi fotó feltölthető egy albumba, melyet jelszóval levédhetünk. A vásárló a weboldalunk felkeresésekor beírhatja az általunk megadott kódot, és így az összes képet megtekintheti jó minőségben, de vízjellel ellátva. A fényképésznek lehetősége van beállítani milyen szolgáltatásokat vállal, így akár a fényképek méreteit, és az ajándéktárgyakat is beállíthatja, melyekből a vásárlók rendelni tudnak. A Pixieset weboldal továbbá több fizetési átjárót is támogat (melyek közül a PayPal támogatja csak a forint pénznemet).

A Pixieset így a szükséges funkciók legnagyobb részével rendelkezik. Egy fontos limitáció azonban, hogy nincs lehetőség intézmény szinten kezelni az albumokat. Minden gyermeknek külön albumot kell kézzel létrehozni, ami egy több száz fős iskolánál nem várható el a fotóstól. A fizetési határidők beállítása, és készpénzes fizetés nem megoldható egy ilyen platform használata esetén. A Pixieset tehát egy jó választás lehet például esküvőfotók megosztására, azonban iskolafotózáshoz nem megfelelő.

## Iskolaévkönyv

Hosszas kutatás után, a magyar piacon a DATATRONIC cég által fejlesztett Iskolaévkönyv (*iskolaevkony.hu)* weboldal az egyetlen olyan szolgáltatás, amely igazán hasonló feladatot lát el, mint a feladatban leírt weboldal. A weboldalról készült Youtube videó alapján [2] az oldal használata szubjektív véleményem szerint nem elég felhasználóbarát.

A fényképész egy úgy nevezett „boltot” indít a weboldalon és megadja a vállalkozásának adatait. Ez után tud létrehozni osztályokat, majd tölti fel az ide tartozó fényképeket. A képek megosztása - hasonlóképpen, mint a tervezett rendszerben – jelszó segítségével működik. A megadott jelszó beírása után a felhasználónak választania kell a jelszóhoz rendelt osztályok között (ugyanis elképzelhető, hogy egy szülőnek több gyermeke is ját ugyan abba az iskolába).

Ez után megjelenik az elkészült képek előnézetének listája, vízjellel ellátva. Egy képet kiválasztva a felhasználó megnézheti azt kicsit nagyobb felbontásban, és megadhatja, hogy milyen formában szeretné azt a kosárhoz adni. Jelen pillanatban két választási lehetőség létezik csak: *Digitális* és *Nyomtatott*.

Az iskolaevkonyv.hu nem ad lehetőséget a fényképésznek, hogy ő maga végezze/végeztesse a fényképek előhívását, ajándéktárgyak készítését. Az oldal célja valójában az, hogy egy fotóst összekössön egy – a weboldal üzemeltető által kiválasztott - fénykép előhívó laborral.

## Összegzés

A fenti rendszereket vizsgálva világossá válik, hogy a kiszemelt célra még nem készült megfelelő rendszer. A fényképek megosztására több megoldást is bemutattam, azonban az iskolai fotózás esetében igen specifikus követelményeknek kell megfelelni.

A platformokat összehasonlítva (2.1. Táblázat) látszik, hogy a felhőalapú rendszerek kizárólag a fájlok megosztására alkalmasak. Ezek a rendszerek alkalmasak arra, hogy a miniatűrök kinyomtatása és elküldése helyett a fényképész digitálisan juttassa el azokat a szülőknek. Arra azonban, hogy a szülők hogyan tudnak ezek közül a képek közül választani és rendelést leadni, arra nem adnak választ.

A fent említett felhőalapú fájlszolgáltatásokon felül a Google Photos és az Iskolaévkönyv lehetőséget adnak a képek megrendelésére is, azonban azokat csak az általuk meghatározott formában lehet megrendelni. A fényképész, aki maga szeretne gondoskodni a fényképek előhívásáról így meg lesz fosztva az abból származó bevételtől.

A Pixieset az eddig említett akadályokat áthidalja, ellenben a diákokat - hasonlóan mint a fent említett rendszerekben – a fényképész köteles külön-külön kezelni, albumokat és a hozzájuk tartozó jelszavakat kézzel létrehozni. Ez a folyamat rengeteg időt venne igénybe, így beláthatjuk, hogy a Pixieset sem biztosít elég nagy eszköztárat arra, hogy ésszerű keretek között lehessen alkalmazni iskolafotózások esetén.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Felhőalapú tárhely szolgáltatások** (Google Drive, OneDrive, Dropbox) | **Google Photos** | **Pixieset** | **Iskolaévkönyv** |
| **Fényképek megosztása** | Van | Van | Van | Van |
| **Fényképek megosztása egyetlen emberről** | Van | Van | Van | Nincs |
| **Alapértelmezett megjelenítés** | Lista | Miniatűrök | Miniatűrök | Miniatűrök |
| **Automatikus vízjelezés** | Nincs | Nincs | Van | Van |
| **Rendelés leadása** | Nincs | Nincs | Van | Van |
| **Intézmények kezelése** | Nincs | Nincs | Nincs | Van |
| **Osztályok kezelése** | Nincs | Nincs | Nincs | Van |
| **Jó minőségű digitális képek vásárlása** | Nem automatizált | Nem automatizált | Van | Nem automatizált |

2.1. Táblázat: Hasonló rendszerek összehasonlítása

# Technológiák vizsgálata

## Backend környezetek

A portál elkészítéséhez fontos megvizsgálnunk, hogy milyen környezetben éri meg elkészíteni a backend oldalát az alkalmazásnak. A piaci trendek, és a szóbanforgó feladat követelményeinek átgondolásával a PHP, Python és .NET rendszereket vizsgáltam meg mélyebben, hogy átfogó képet kapjak a lehetőségekről, és a megadott célra a legjobb alapot választhassam.

### PHP

A PHP egy nyílt forráskódú, ingyenes script nyelv, ami a szakdolgozat írásakor a weboldalak több mint 76%-ának az alapját képezi [3], tehát 5 weboldalból majdnem 4 használja ezt a technológiát, többek között a Facebook, Wikipedia és a Tumblr [4]. A PHP előnyeinek és hátrányainak megvizsgálásához röviden szeretném ismertetni a létrejöttének és elterjedésének történelmét.

A PHP-t 1994-ben alkotta meg Rasmus Lerdorf azzal a céllal, hogy tudja követni, hogy ki nyitja meg az önéletrajzát. [5] Ez után 1995-ben adta ki az első hivatalos, open source verzióját. A PHP programozási nyelv azóta rengeteg változáson ment keresztül, jelen pillanatban a legfrissebb verzió a PHP 8.2. A népszerűségét több dolognak is köszönheti, melyek közül először a nyelv platform-függetlenségét emelném ki. Ez az a tényező, ami lehetővé teszi, hogy a fejlesztők az operációs rendszerüktől függetlenül képesek legyenek PHP-ban fejleszteni. Valamint ennek köszönhetően az elkészült webalkalmazás majdnem bármilyen szerveren telepíthető.

A platformfüggetlenségből eredően sok Content Managment Service (CMS) mint például a WordPress és a Drupal is PHP-ban lettek írva. Manapság web szerver bérlésekor is majdnem garantált, hogy ezeket a CMS-eket támogatni fogja a webszerver szolgáltató (tarhely.eu, dima.hu), tehát ezek a szerverek is PHP telepítéssel kerülnek átadásra az ügyfélnek.

A PHP egy másik nagy előnye, hogy elterjedtségének köszönhetően kifejezetten nagy közösség vesz részt a fejlesztésében. Ebből adódóan az esetleges sérülékenységek is hamar javításra kerülnek. Ezen felül sok előre megírt könyvtár és keretrendszer (Laravel, CodeIgniter, CakePHP) jött létre PHP nyelven, melyek segíthetik a fejlesztést.

Ezeket az előnyöket szem előtt tartva szeretném megvizsgálni a nyelv hátrányait is. A korának, és annak köszönhetően, hogy nyílt forráskódú, a PHP beépített nyelvi elemei helyenként nagyon inkonzisztensek. A függvények nevei sok esetben nem követnek semmi féle logikai elvet [6], így a fejlesztés során sokszor a dokumentációra kell hagyatkoznunk.

Egy másik jelentős hátrány a PHP használata során az az, hogy a nyelv nem garantál visszafelé kompatibilitást frissítések esetén [7]. Könnyen előfordulhat tehát az, hogy a szerveren futó PHP verzió frissítésekor a megírt PHP scriptek többé nem működnek rendeltetésszerűen. Ebből adódóan a karbantartás ideje jelentősen megnőhet egy olyan rendszer esetén, mint amilyet én tervezek létrehozni.

Egy másik szempont, amit érdemes még szem előtt tartani az az a tény, hogy a PHP egy értelmezett nyelv. Az évek során a PHP verziók jelentős sebességnövekedést értek el [8], azonban az ASP.NET-hez mérten (ami általában C# nyelvet használ) jelentősen lassabbnak számít. [8]. A tervezett iskolai fotó megosztó platformon azonban ezek a sebességkülönbségek nem jelentenek túl nagy problémát, hiszen a weboldal célja a képek megosztása, így a szűk keresztmetszetet előreláthatóan a fényképeket tároló szerver és a felhasználó közötti internetkapcsolat sebessége fogja jelenteni.

Összefoglalásképp, a PHP egy jó választás lehetne a probléma megoldására. A legfontosabb ok, ami miatt úgy döntöttem, hogy más nyelvet választok a feladat megoldására, az a PHP nehezen karbantarthatósága. A portál, amit ki szeretnék építeni, az egy összetettebb rendszer, amelynél fontos, hogy a jövőben kiadott környezet frissítések ne rontsák el a működését.

### Python

A Python egy ingyenes, nyílt forráskódú programnyelv, melynek születése még a fentebb említett PHP nyelv létrejöttét is megelőzte, hiszen az első nyilvánosságra hozott verziója (0.9.0) 1991 februárjában volt. A megalkotója Guido van Rossum holland programozó volt, aki egy olyan programozási nyelv kifejlesztését tűzte ki céljául, melyet könnyű olvasni, írni és karbantartani. [10]

A kód olvashatóságát nagyban segíti, hogy a nyelv szigorúan előírja azt, hogy melyik sornak mennyivel kell beljebb kezdődnie (indentáció), így könnyen követhetővé válnak az összetartozó kódrészletek.

Megjelenése után nagy sikerre tett szert annak köszönhetően, hogy a Python nyelven írt kód könnyen olvasható, és a szintaxisát igen könnyű elsajátítani. A nyelv sok olyan sajátossággal bír, amely azt a célt szolgálja, hogy egy adott algoritmust a lehető legkevesebb sor kód megírásával implementáljunk (pld listák bejárásakor könnyen válogathatjuk ki hátulról indulva a listában található minden harmadik elemet). A programnyelv az átfogó standard könyvtárának köszönhetően több programozási paradigmát is meg tud valósítani, tehát használható objektum orientált vagy funkcionális programozás alkalmazására. [11]

A nyelv népszerűségének köszönhetően a mai napig újabb és újabb könyvtárak és keretrendszerek jelennek meg a Python programnyelvhez. Kutatásom során a backend programozásra alkalmas Python alapú keretrendszerek közül a Django-t (2005) és a Flask-et (2010) vizsgáltam.

A Django egy kiforrott, viszonylag nehezen elsajátítható keretrendszer, melynek elsődleges célja egy full-stack rendszer kiépítése. A Model-View-Template (MVT) architektúrát követi, melyben a megjelenítési réteget két külön egységre bontja, így lehetővé téve azt, hogy a megjelenítés megtervezésében olyan ember is részt tudjon venni, aki nem ért a programozáshoz. A webportál elkészítésekor nem lesz szükség ezekre a funkciókra, így ezek kevés előnyt jelentenek a számomra. [12]

A Flask ezzel szemben egy „lightweight” keretrendszer, amely telepítéskor még az adatbázisok kezelését sem támogatja, erre a funkcióra bővítményeket lehet beszerezni, mint a Flask SQLAlchemy. Abból adódóan, hogy a Flask ilyen kevés funkciót tartalmaz alapból, így teljes rugalmasságot biztosít a fejlesztőnek abban, hogy hogyan építse föl, strukturálja és bővítse a kódbázist. A beépített funkciók hiány azonban egy nagyobb rendszer kiépítésekor – mint a szóban forgó iskola fotózást segítő alkalmazás – jelentősen több munkát tud jelenteni a fejlesztőnek.

### .NET

A .NET Framework egy nyílt forráskódú szoftver keretrendszer, melyet a Microsoft adott ki 2002-ben arra a célra, hogy versenybe szálljon az akkoriban egyre inkább terjedő Java programnyelvvel. A Microsoft a .NET Framework-öt már az elejétől kezdve azzal a reménnyel fejlesztette, hogy egy nap majd több operációs rendszeren fog futni, ellenben eleinte a .NET-ben írt programok kizárólag a Microsoft saját fejlesztésű operációs rendszerén működött, a Windowson. [13]

Amikor a .NET Framework nyílt forráskódúvá vált Miguel de Icaza és Nat Friedman sikeresen elérték, hogy az akár Linuxon is képes legyen futni. 2009-re már olyan megoldások is születtek (pld Mono), melyek képesek voltak akár Linuxon is működni. Ezek azonban mind körülményes megoldások voltak ugyan arra a problémára. [13]

Végül a választ a problémára a .NET Core megjelenése jelentette 2016-ban, amely a .NET Frameworkhoz hasonlóan nyílt forráskódú, azonban platform független és még gyorsabb is az elődjénél. [13] A keretrendszerek történelmét azért volt fontos megismerni, hiszen a .NET Core már lehetővé teszi, hogy a back-end szervert bármilyen operációs rendszeren futtatni lehessen.

Az ASP.NET keretrendszer egy olyan nyílt forráskódú keretrendszer, ami a .NET platformra épül, és lehetővé teszi, hogy a beérkező kéréseket C# vagy F# nyelven írt programmal dolgozzuk fel. Az első verzióját 2002-ben adta ki a Microsoft a .NET keretrendszer részeként. [13] Mára az ASP.NET a weboldalak 6,8%-ának az alapját képezi, tehát ez a második legelterjedtebb technológia a PHP után. [3]

A Microsoft 2016-ban adta ki az ASP.NET újraírt verzióját .NET Core alapra, az ASP.NET Core-t azzal a céllal, hogy az átvegye az ASP.NET helyét. Az új rendszer így ki tudja használni a .NET Core-ral járó sebesség növekedést, valamint lehetővé teszi hogy az ne csak Windows operációs rendszereken, hanem MacOS-en és Linux-on is futtatható legyen.

A keretrendszer rengeteg beépített funkcióval érkezik, például rendelkezik a saját templating szintaxisával is, a Blazorrel, amely WebAssembly (wasm) segítségével lehetővé teszi, hogy dinamikus weboldalakat készítsünk. Így lehetőségünk nyílik .NET-ben lefejlesztett kódot futtatni a böngészőkben is. Eleinte azt is mérlegeltem, hogy a különálló frontend helyett a teljes weboldalt így hozom létre, azonban a Blazor WebAssembly megoldását nem ítéltem elég elterjedtnek ahhoz, hogy egy hosszútávú projektet ezzel az eszközzel készítsek el.

Ezen felül az ASP.NET Core számtalan olyan beépített funkcióval elérhető, melyek jelentősen fel tudják gyorsítani egy back-end alkalmazás fejlesztését, így API alapú fejlesztésre is kiváló választás lehet. Ezek közül a funkciók közül én is sokat igénybe vettem, melyeket a szakdolgozat további részében fogok említeni.

### Összefoglalás

Bár a statisztikák kimutatják, hogy a PHP uralja a weboldalak jelentős százalékát, ez a tény megmagyarázható azzal, hogy a legelterjedtebb CMS-ek, mint a WordPress is ezt a nyelvet használják. A PHP-ban megírt keretrendszerek, mint a Laravel vagy a CodeIgniter alkalmasak lennének a projekt véghezviteléhez, valamint már mind a kettő keretrendszerrel igen sok tapasztalatom van. Azonban a PHP gyakori frissítései melyek a weboldal állandó karbantartását igénylik, valamint az inkonzisztens nyelvi elemek meggyőztek, hogy ne mellettük döntsek.

A Python keretrendszerek közül is mindkettő megfelelő lenne a probléma megoldására, azonban a statisztikák szerint a weboldalak kisebb százaléka használja csak, és értelmezett nyelv létéből adódóan lassabb végrehajtást biztosít, mint a .NET Core. Az utóbbi így majdnem minden szempontból a legjobb választás a tárgyalt cél eléréséhez. Tehát az iskolai fotózást támogató portálom back-end rendszerét ebben a keretrendszerben fogom elkészíteni.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Környezetek** | **PHP** | | **Python** | | **.NET** |
| **Nyílt forráskódú** | Igen | | Igen | | Igen |
| **Ingyenes** | Igen | | Igen | | Igen |
| **Nyelv típusa** | Értelmezett nyelv | | Értelmezett nyelv | | Fordított nyelv |
| **Szintaxis** | Néhol logikátlan [6] | | Nagyon könnyű | | Könnyű |
| **Használati eloszlás** [3] | 76% | | 1.4% | | 6.8% |
| **Vizsgált keretrendszerek** | **Laravel** | **CodeIgniter** | **Django** | **Flask** | **ASP.NET Core** |
| **Gyorsaság** | Közepes | Közepes | Közepes | Közepes | Jó |
| **Fejlesztést segítő beépített funkciók** | Sok | Kevés | Sok | Kevés | Nagyon sok |

3.1. Táblázat Back-end környezetek és keretrendszerek összehasonlítása

## Frontend környezetek

### Angular

### Vue

### React

# Irodalomjegyzék

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | G. Inc., “Printing,” Google Photos, [Online]. Available: https://www.google.com/photos/printing/photo-prints/. [Accessed 19 10 2023]. |
| [2] | “Digitalizáltuk az iskolai fotózást! - Ezt minden szülőnek és tanárnak látnia kell!,” 30 Március 2023. [Online]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=\_ijP0GXR0jg. |
| [3] | “Usage statistics of server-side programming languages for websites,” w3techs, 5 10 2023. [Online]. Available: https://w3techs.com/technologies/overview/programming\_language. [Accessed 5 10 2023]. |
| [4] | Z. Powell, “Node.js vs PHP: A Head-to-Head Comparison,” Kinsta, 10 augusztus 2023. [Online]. Available: https://kinsta.com/blog/node-js-vs-php/. [Accessed 5 10 2023]. |
| [5] | “History of PHP,” php.net, [Online]. Available: https://www.php.net/manual/en/history.php.php. [Accessed 5 10 2023]. |
| [6] | J. Balfour, “The Inconsistencies of PHP,” jamiebalfour.scot, 22 4 2015. [Online]. Available: https://www.jamiebalfour.scot/articles/posts/the-inconsistencies-of-php. [Accessed 5 10 2023]. |
| [7] | “Backward incompatible changes,” php.net, [Online]. Available: https://www.php.net/manual/en/migration70.incompatible.php. [Accessed 5 10 2023]. |
| [8] | S. Ravoof, “The Definitive PHP 7.2, 7.3, 7.4, 8.0, and 8.1 Benchmarks,” Kinsta, 29 9 2023. [Online]. Available: https://kinsta.com/blog/php-benchmarks/. [Accessed 5 10 2023]. |
| [9] | R. G. Kedar Kanekar, “PHP vs ASP.NET: A Detailed Comparison,” Turing, [Online]. Available: https://www.turing.com/blog/php-vs-asp-net/. [Accessed 5 10 2023]. |
| [10] | A. Ivey, “COINTELEGRAPH,” 24 7 2023. [Online]. Available: https://cointelegraph.com/news/history-of-python-programming-language. [Accessed 19 10 2023]. |
| [11] | Z. A. Shaw, Learn Python the Hard Way i, Addison-Wesley, 2014. |
| [12] | A. Bahgat, “Kinsta,” 13 9 2023. [Online]. Available: https://kinsta.com/blog/flask-vs-django/. [Accessed 19 10 2023]. |
| [13] | A. Jain, “A Brief History of .NET (dotnet),” Medium, 28 8 2023. [Online]. Available: https://medium.com/calvin-codes/a-brief-history-of-net-ec4c14adf441. [Accessed 19 10 2023]. |
| [14] | D. J. Garcia, “The History of ASP.NET – Part I,” dotnetcurry.com, 26 4 2019. [Online]. Available: https://www.dotnetcurry.com/aspnet/1492/aspnet-history-part-1. [Accessed 19 10 2023]. |