

# Kühn András Gábor

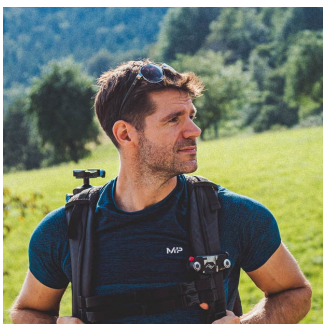
## Hosszú-lélegzetű önéletrajz a részletekért

A többit megtekintheti GitHub-on:

<http://github.com/kuhnandrasgabor/cv>

## Personal info

- **Location:** [Szeged, Hungary](#)
- **Email:** [kuhnandrasgabor@gmail.com](mailto:kuhnandrasgabor@gmail.com)
- **Social:** [LinkedIn](#)
- **Visuals:** [Gallery](#)



## Szakmai tapasztalatok

Több mint 10 évnyi tapasztalattal rendelkező szakember vagyok különböző területeken, a gépi tanulástól és a webfejlesztésen át a 3D vizualizációig a profi fotózásig, vezetői tapasztalattal és széles körű technikai készségekkel.

Tapasztalatom van vezetői szerepekben kisebb csapatokban, beleértve a technológiai startupokat is, ahol egyik helyen egy bonyolult online játékfejlesztési projektet vezettem, majd egy másik startup technológiai vezetőjeként AI-alapú adatkezelési és SaaS megoldásokat építettem repülő- és nehézipari ügyfelek számára.

Van némi tapasztalatom üzleti tárgyalásokban és projektmenedzsmentben, de a legjobb a kreatív tervezésben és problémamegoldásban vagyok, ahol a széles körű technikai háttérmet tudom a legjobban kihasználni, amelyet a munkám és a hobbijaim során szereztem. Nagyon hiszek a pareto-elvben, és igyekszem különböző területeken szerzett tudással felszerelni magam, miközben szakértőkre támaszkodom azokban a kérdésekben, amelyekben nem mozgok kellőképpen otthonosan.

Az angoltudásomnak köszönhetően kiválóan teljesítek multikulturális környezetekben.

Elhivatott vagyok a folyamatos tanulásban és fejlődésben, figyelek a részletekre, és szenvedélyesen érdeklődöm a technológia és az innováció iránt. Igyekszem a technológiát arra használni, hogy javítsam személyes és szakmai életem minden területét, például AI eszközök használatával, amikor az indokolt vagy megfelelő.

- Több mint egy évtizedes szakmai tapasztalat különböző területeken:
  - **Gépi tanulás**
  - **Webfejlesztés**
  - **3D vizualizáció**
  - Profi **fotózás**
- Tapasztalat vezetői szerepekben **kisebb csapatokban**, ideértve:
  - Egy technológiai startup vezérigazgatója, amely egy bonyolult **online játékfejlesztési projektet** vezetett
  - Egy startup technológiai vezérigazgatója, amely **AI-alapú adatkezelési** és SaaS megoldásokat nyújt a repülési és nehéziparok számára
- A legjobb a **kreatív tervezésben és problémamegoldásban** vagyok
- Kiválóan teljesítek **multikulturális környezetekben** erős angol nyelvtudásom miatt

- Odafigyelek a részletekre, és érdeklődöm a technológia és az innováció iránt

## 2020 – Jelen: Adattudomány, Gépi Tanulás, Full-Stack Fejlesztő & Technikai vezető Pzartech Ltd.

Eredetileg szabadúszó fejlesztőként kezdtem, végül a cég CTO-jaként találtam magam, ahol minden fejlesztési és architektúráis döntésért én voltam a felelős. Fel lettem kérve egy **adatkezelő szoftver** prototípusának **újrafejlesztésére** és az **SaaS megoldásként** való bevezetésére, amelyet a repülőgép ipari MRO-k és a nehézipar számára terveztek.

A cég stratégiai tervezésében, technikai döntéshozatalában és jövőbeli növekedésében is kollaboráltam, aminek köszönhetően részesedést ajánlottak a cégben a hozzájárulásomért.

Néhány nagyobb mérföldkő közé tartozik egy **SAP S4/HANA** integrációs prototípus, **ElasticSearch** analitikai prototípus, **Azure tároló** kezelés médiaszolgáltatásokkal, **videó streaming** prototípus, és a projekt legnagyobb értékét képviselő **vizuális keresés és OCR** megoldások fejlesztése és beüzemelése.

- Full-stack webfejlesztés .Net Core, Blazor, Razor, MongoDB, MAUI
- ML/AI fejlesztés Pythonnal
- Képosztályozó és OCR rendszer tanítás és telepítése
- CI/CD Azure DevOps, Azure Portal-al
- Git verziókövetés az Azure DevOps-on keresztül

### Web alapú adatmanagement szoftver

A projektet **Azure DevOps**-ban kezeltük **CI/CD** folyamattal, amely Azure-ban volt hostolva. A **.Net Core**-t választottuk **Blazor Razor** oldalakkal, **MongoDB**-t adatbázisnak és **MAUI**-t Android és WebClient build targeteknek. A projekt egy teljes újraírása volt az eredeti szoftvernek, a hangsúly a **modularitáson** és **skálázhatóságon** volt, ezért mikroszolgáltatás architektúrát használtunk frontend szerverrel, core szerverrel és különböző felismerő modul szerverekkel.

- SaaS szoftver struktúra és design konzultáció ERP szoftverhez
- Azure felhő erőforrások telepítése és kezelése
- Azure DevOps projektmenedzsment, CI/CD
- .Net Blazor Razor oldalakon alapuló projekt MAUI többplatformos célokkal
  - Azure bucket tároló integráció és kezelése
  - API kapcsolatok
    - frontend szerver
    - core szerver
    - különböző felismerő modul szerverek
  - Kép és karakterfelismerés fejlesztése és integrációja
  - Responsive UI MudBlazorral (bár nem vagyok igazán front-end fejlesztő)
  - ElasticSearch alapú oldal és használati analitika prototípus
  - Média tárolás és streaming prototípus Azure médiaszolgáltatásokkal
  - SAP integrációs prototípus SAP HANA S/4 Product Master Adatokhoz

### Használt és elsajátított képességek

- C#, Python, HTML
- .Net Core, Blazor, Razor, MongoDB, MAUI
- Azure DevOps, Azure Portal, CI/CD
- Git verziókövetés az Azure DevOps-on keresztül

## Gépi Tanulás és Adattudomány

A feladatom az volt hogy fejlesszek és javítsak egy **képosztályozó hálózatot** az **ipari alkatrészek felismerésére**. Az eredeti ötletet túl nehéznek bizonyult optimalizálni hosszú távon, így egy konzultáns szakértő segítségével elkezdtem egy új hálózatot nulláról tanítani, ami a gépi tanulás világába vezetett be.

A feladatot nehezítette, hogy az **adatminőség szeszélyes volt, nem volt** reális **esély a videofelvételek újra rögzítésére**, és több hibás címkézés is volt mind a tanító, mind a tesztelő adatokban, így sok erőfeszítést kellett tennem az egyes tanítási futások teljesítményének vizualizálásába, hogy kiderítsem mik voltak a problémák.

Ezen hibák felfedezése arra kényszerített, hogy különböző módszereket dolgozzak ki azok észlelésére és javítására, végül egy **adatbeviteli és feldolgozási eszközsort** hoztam létre pythonban, több minőségbiztosítási lépéssel, mint például egyedi neurális hálózatokat, amelyeket arra képeztem ki, hogy észleljék a problémákat és jelöljék meg a fájlokat mielőtt továbbadnák őket a későbbi feldolgozási lépéseknek.

Az eredmény egy olyan modell volt, amely bizonyította képességét valós körülmények között, és jóval meghaladta az elvárásokat: 84% pontosság egyetlen kép használatakor top-4 szituációban, de **érzésre 100% pontosság** amikor a rendszeren aktiváltuk a többképes előrejelzést.

Egy másik feladatom az **OCR szoftver** prototípusának elkészítése volt, ahol a cél az volt, hogy a gépelt számoktól a kézzel gravírozott pontmátrixos sorozatszámokig mindenféle feliratot felismerjünk.

Ugyan ez a projekt nem jutott túl a prototípus fázison, az általam kitalált megoldás (a pre-processzálas, hiperparaméterek és a lehetséges finomhangolási módszerrel együtt) azt eredményezte, hogy a mi verzióknak nagyrészt tartotta a lépést, és néhány speciálisabb és nehezebb esetben még túlszárnyalta is az iparági szabványos megoldásokat, mint például az Azure AI Vision. A finomhangolási megoldás prototípusa is elkészült: egy **szintetikus adatgeneráló szkript** Blenderhez, ami ezáltal utat nyitott a modell finomhangolásához speciális szituációkra.

- ML adatszett generálás
  - Nyers videó feldolgozás, szegmentálás, javítás, kiértékelés fél-szintetikus adatokhoz
  - Realisztikus címkézett szintetikus képek generálása
  - Adatmanagement és ehhez eszközök létrehozása
- ML tanítás
  - Képminőség-értékelő hálózat a tanítóadatok kiértékeléséhez
  - bounding-box hálózat a tanítóadatok kiértékeléséhez
  - képosztályozó hálózat ipari alkatrészfelismeréshez
  - optikai karakterfelismerő rendszer
- Létező SaaS architektúrába való integrálás az Azure felhőjében
- Teljesítménydiagramok és elemzés

## Használt és elsajátított képességek

- C# az API-hoz, de főleg Python a tanításhoz és a predikcióhoz
- FastAi, PyTorch, TensorFlow, Jupyter notebookok és Paperspace Gradient
- Flask, seaborn, matplotlib, pandas, numpy
- Docker, Docker-Compose

## 2011 – Jelen: Szabadúszó (Fotó, 3D Grafika, Webdesign, Építészeti Vizualizáció)

Az évek során tapasztalatot szereztem különböző iparágakban a **fotózástól** a **programozáson** át az ingatlan **felújításig**.

Számítógépekkel kapcsolatosan részt vettem egy csapatban, amelynek feladata egy **többnyelvű checklist app iOS-re** való fejlesztése volt, és dolgoztam egy **Magento alapú online** bútor **webáruházon**, amely főként PHP-ben íródott.

A vizuális fronton dolgoztam interaktív, valós idejű **3D építészeti vizualizációs projekteken** az **Unreal Engine 4 és Blender** használatával mind saját, mind ügyfélprojektekhez.

**3D modellezési és animációs** munkát végeztem Blenderben, és **brandinget, reklámot, logót és web design** munkát az Adobe Creative Suite-ben.

Személyes projektekhez és a változatosság kedvéért némi átalakítási és felújítási munkát végeztem, és hosszú ideig dolgoztam szabadúszó **fotósként**.

- Házak és környezetek tervezése és modellezése
- 3D modellek és animációk készítése
- PHP és Magento alapú webáruház
- Többnyelvű checklist app iOS-re
- Brand, reklám, logó és webdesign
- Szabadúszó fotózás
- Felújítási és átalakítási munkák

### 3D modellezés és vizuális effektek

Lehetőségem volt dolgozni néhány 3D vizualizáción egy interaktív képzési anyaghoz, természeti katasztrófákkal kapcsolatban. Ki kellett találnom módokat a különböző **természeti katasztrófák** illusztrálására, majd modellezni és renderelni, mint például árvizek, földrengések, erdőtüzek és tűzvészek. Ehhez **Blender fizikai szimulációját** használtam **folyadékokhoz**, és **füstökhöz**, valamint **merevtest ütközésekhez**, és pusztításhoz. A határidők szorításában a szimulációkat **egyszerre** hét gépen futtattam az irodában, miután le-bakeltem a szimulációkat.

- természeti katasztrófák vizualizálása és renderelése
- megosztott renderelés helyben több gépen
- fizikai szimuláció, beleértve a folyadékokat, füstöt, ütközéseket és pusztítást

### [Galéria](#) [↓]

#### Interaktív Építészeti Vizualizáció

Egy kivitelező barátom felkért, hogy segítsék neki egy hamarosan épülő családi ház projektjével. Úgy döntöttünk, hogy megvizsgáljuk, érdemes-e prototípust készíteni egy valósághű **interaktív 3D sétálós bemutató**-hoz a projektről.

Biztosítottak hozzá CAD rajzokat és alaprajzot, amelyek alapján **Blender**-ben modelleztem a házat, terveztem néhány **realisztikus PBR anyagot és textúrát**, és állítottam össze egy jelenetet az Unreal Engine 4-ben. Az eredmény egy valósághű interaktív 3D sétálós bemutató volt a házról, amit még mindig kipróbálhatsz [itt](#), vagy csak nézz meg egy másik ilyen projektemet [youtube-on](#). Még egyedi modellgenerátorokat építettem konyhabútorokhoz és egy napsütés által vezérelt 3D növény-növekedési modellt **Houdini**-ben, csak szórakozásból.

- Valós-idejű interaktív demó szoftver Unreal Engine 4 használatával
- Hibrid fényelés, valós-idejű tükröződések és váltakozó dinamikus fények használata előre-bakelt fényterképekkel
- Realisztikus PBR anyagok és textúrák
- Készítettem egyedi modellgenerátort konyhabútorhoz, illetve egy napsütés által vezérelt 3D növény-növekedési modellt Houdini-ben.

### [Galéria](#) [↓]

#### Realisztikus Építészeti Vizualizáció

Már terveztem és rendereltem a saját házamat egy ideje, amikor lehetőségem adódott szabadúszó munkára. Egy napos határidőm volt, hogy **3D rendereléseket** készítsék egy kormányzati támogatási pályázathoz, amely egy társasház udvarának

felújítására vonatkozott. Készítettem néhány fényképet a helyszínről, lemértem, és lemodelleztem **Blender**-ben, gyorsan készítettem néhány anyagot és textúrát hozzá, majd **Cycles**-ben rendereltem. Az eredmény egy valósághű renderelés lett az udvarról. A pályázatot megnyerték, és az udvart végül két különböző épületnél felújították.

- Valósághű renderelés
- Benapozás elemzés
- Gyors és durva vázlatok helyszíni fotók és méretek alapján

[Galéria](#) [↓]

## 2014. – 2020. Stoneglass Labs KFT., Szeged (CEO)

Vezettem egy szoftverfejlesztő csapatot egy kis cégben, amely egy ambiciózus online játékot fejlesztett.

- Vállalati adminisztráció
- Projektmenedzsment
- Üzleti tárgyalások
- Szoftver és hardver beszerzés
- Hálózati és rendszergazdai feladatok
- Adminisztratív feladatok

### *Stars End (MMORPG Játékszoftver projekt)*

Én vezettem egy ambiciózus **többjátékos online játék** fejlesztését és tervezését, amely egy nagy méretű, űr témájú játék volt. Gyakorlatilag az összes **játéklogikát, a motor testreszabását (Unity 3D és Unreal Engine 4) az AI logikától a shader programozásig** én végeztem. Elkészült több mint 300 egyedi **ikon, volumetrikus effekt, moduláris 3D űrhajó modell, UI elem** és egy sor fejlesztői eszköz. A projekt önszorgalmú tanulást igényelt különböző készségek terén, közöttük a háttértörténet írásától a monetizációra vonatkozó üzleti modellek finomításáig, a tartalmi elemek legyártására való eszközök létrehozásától, az **összes grafikáig, mind a 2D, mind a 3D-t, a procedurális geometria generálási logikát, a VFX és a hangtervezést** beleértve.

- Kreatív vezető
- Szoftver tervezés és fejlesztés
  - Motor optimalizálás
    - Unity 3D
    - Unreal Engine 4
  - Architektúra
  - Hálózati kommunikáció
  - Adatbiztonság
  - Skálázhatóság
- Játéktervezés
  - Grafikai tervezés
    - Brand
    - 2D, 3D assetek
    - UI/UX
    - VFX, shader
    - AI, FSM
  - Hang és zene
  - Pályatervezés
  - Történet, küldetések és háttérinformációk
- Tartalomgeneráló eszközök és egyéb szoftverek fejlesztése

[Galéria](#) [↓]

# Releváns Projektek

## Homing Szeged - Ingatlaniroda (2017 – 2022)

- Segítettem kialakítani a márkaidetitást és az összes marketinganyagot egy családi tulajdonban lévő ingatlanirodának.
- Létrehoztam egy logót, amely tükrözi Szeged városát és nevezetességeit, miközben olyan vizuális elemeket is beépítettem, mint kulcsok és célkeresztek.
- Egy sötét témájú, modern UI-trendekhez illeszkedő weboldalt terveztem, és QR-kód rendszert integráltam a könnyű kapcsolattartás érdekében a névjegykártyákba.
- Kezeltem különféle nyomtatott anyagokat, űrlapokat és táblákat, hogy azok illeszkedjenek a márka design nyelvéhez.

## Star's End - MMORPG (2013 – 2020)

- Én vezettem a fejlesztését és tervezését egy ambiciózus online játéknak, amely nagyméretű, űr-tematikájú, csapat-alapú játékmenetet tartalmazott.
- Én feleltem a játéklógika, a motor testreszabása (Unity 3D és Unreal Engine 4), az AI és a shader programozásért.
- Több mint 300 egyedi ikont, volumetrikus effektet és moduláris 3D űrhajómodellt építettem.
- A projekt önszorgalomból tanulást igényelt a játékmechanikáról, üzleti modellezésről és pipeline készítésről, beleértve a procedurális geometriagenerálást és a VFX tervezést.

## Valós idejű 3D építészeti vizualizáció Unreal Engine 4-ben

- Készítettem egy valós idejű 3D építészeti vizualizációt egy vállalkozó számára az Unreal Engine 4 használatával.
- Modelleztem Sketchupban, textúráztam Blenderben és Substance Painterben, sütöttem fénytérképeket, és implementáltam közlekedést Blueprintek segítségével.
- Létrehoztam egy valósághű, interaktív bemutatót a házról magas hardverkövetelményekkel, amely a motor korlátai között valós időben mutatta be az ingatlant.
- Leszállítottam a programot magas minőségű futtatható állapotban, valós idejű világítással és sétálási vezérléssel (WASD + egér).
- Letölthető a demó itt: [Letöltés](#)

## Vízparti ház -Személyes projekt (2019)

- A Sketchupban terveztem és modelleztem egy koncepcióházat, majd finomítottam és fotorealistikusan rendereltem Blenderben.
- Procedurális anyagokat és HDRI világítást alkalmaztam a valósághű külső és belső jelenetekhez.
- Egyedi növényzetet és építészeti eszközöket integráltam, hogy részletes, életszerű renderképet készítek a ház koncepciójáról.

## Tanulmányok

- **Üzleti Tréning** (2013 – 2014) Alapvető üzleti folyamatok és menedzsment képzés a Támop 2.3.6 pályázat keretében.
- **Tripont Light Academy 1-2-3** (2011 – 2013) Képzés fényképezési technikákban, különböző fotózási diszciplínákban és projektmenedzsmentben.
- **SZTE JGYPK, Webprogramozó** (2010 – 2011, *Befejezetlen*) Alapvető készségek elsajátítása webfejlesztésben, beleértve az HTML, Java, SQL és grafikai tervezés alapjait. Elvesztettem az érdeklődést és átváltottam a fotózásra és az üzleti vállalkozásra.
- **SZTE TTIK, Mérnök-informatikus BSc.** (2008 – 2010, *Befejezetlen*) Részt vettem programozás (C, Assembly), számítógép-architektúra, diszkrét matematika és algoritmusok kurzusokon. Fókuszváltás miatt nem fejeztem be a diplomát.

# Készségek és kompetenciák

## Technikai ismeretek

### Programozási nyelvek

- **Tapasztalt:** C#, Python
- **Jártas:** C++, HTML, CSS, SQL, PHP
- **Ismer:** Java, JavaScript, TypeScript, C, Google Script, assembly

### Keretrendszerek és technológiák

- **Web Development Frameworks:**
  - **Tapasztalt:** .NET Core, Blazor, Razor, MAUI, MudBlazor
  - **Jártas:** Angular
  - **Ismer:** Flask
- **Gépi tanulással kapcsolatos keretrendszerek:**
  - **Ismer:** FastAI, PyTorch, TensorFlow, Scikit, Jupyter Notebooks, Paperspace Gradient
- **DevOps and Konténerizáció:**
  - **Tapasztalt:** Azure DevOps
  - **Jártas:** CI/CD pipeline
  - **Ismer:** Docker, Docker Compose
- **Adatelemzés és Vizualizáció:**
  - **Ismer:** Pandas, NumPy, Matplotlib, Seaborn

### Adatbázisok és adatmanagement

- **Jártas:** MongoDB, SQL databases (pl.: MySQL, SQL Server)
- **Ismer:** ElasticSearch

### Felhő alapú szolgáltatások és infrastruktúra

- **Tapasztalt:** Azure DevOps, Portal, Storage, App services and VMs
- **Jártas:** Azure Resource Management, CI/CD pipeline implementation
- **Ismer:** Docker, Docker Compose, Azure Media Services

### Szoftverek és eszközök

- **Verziókövetés:**
  - **Tapasztalt:** Git (Azure DevOps, GitHub)
  - **Ismer:** SVN
- **3D Grafika és Modellezés:**
  - **Tapasztalt:** Blender 3D, Unreal Engine 4, Unity 3D
  - **Jártas:** Substance Painter, Substance Designer, SketchUp, V-Ray
  - **Ismer:** Houdini, SolidWorks CAD, ArchiCAD, CATIA, Fusion 360
- **Adobe Creative Suite:**
  - Tapasztalt vagyok a Photoshop és Lightroom használatában

### Kreatív design és játékfejlesztés

- 2D/3D tartalomkészítés, vektorgrafika, modellezés, textúrázás, világítás és renderelés
- Web és alkalmazások UI/UX tervezése
- Vizualis történetmesélés és játéktervezés
- VFX, shader és procedurális/parametrikus modellezés
- Tapasztalat játékfejlesztésben és motor testreszabásban Unity 3D és Unreal Engine 4 környezetben
- Animáció és fizikai szimuláció



## Szakmai készségek

- **Projektmenedzsment:** Tapasztalat projektmenedzsmentben a kezdetektől a befejezésig, beleértve a szoftverfejlesztést, marketingkampányokat és kreatív projekteket. Ismerem az Agile módszertant és az Azure DevOps-szal a CI/CD pipeline kezelését.
- **Üzleti és tárgyalási készségek:** Tapasztalat üzleti tárgyalásokban, ügyfélkezelésben és vállalati adminisztrációban. Képzett stratégiai üzleti tervek kidolgozásában és végrehajtásában.
- **Kreatív és tervezési készségek:** Erős háttér a kreatív tervezésben, beleértve a 2D/3D tartalmak létrehozását, UI/UX tervezést és vizuális történetmesélést játékokhoz és szimulációkhoz. Tapasztalat a VFX, shader és procedurális/parametrikus modellezés területén.

## Lágy készségek:

- **Vezetés:** Tapasztalat kisebb, vegyes feladatkörű csapatok vezetésében főként startup környezetben. Képes vagyok konfliktusokat kezelni és együttműködő munkahelyi környezetet kialakítani.
- **Kommunikáció:** Folyékony angol nyelvtudás (C2) és kezdő német nyelvtudás (A1). Képzett vagyok a világos és hatékony kommunikációban mind a technikai, mind a nem technikai érintettekkel.
- **Problémamegoldás és alkalmazkodóképesség:** Erős analitikai készségekkel rendelkezem, amelyekkel bonyolult problémákat tudok megoldani és új kihívásokhoz tudok alkalmazkodni. Hajlamos vagyok új technológiák és eszközök használatának önálló tanulására.

## Érdeklődési körök

### Alkotás

Az alkotás és dolgok megváltoztatása az életem alapvető részévé vált. Legyen szó szoftverről, 3D modellről, bútorról vagy fotóról, gyermekkorom óta élvezem az alkotás folyamatát és az elért eredmények látványát.

### Kreativitás és dizájn

Erős a szenvedélyem a kreativitás iránt, legyen szó legókról, VR-ról, szimulációról vagy dizájnról, ez a szenvedély táplálja az érdeklődésemet a szoftverfejlesztés és dizájn iránt.

### Mechanika és elektronika

Ami hobbi R/C modellekkel kezdődött, az az életem során kísért, mivel különféle elektronikai eszközöket építettem (és javítottam). Az ilyen kézzelfogható tapasztalat, amikor szétszedek valamit, megértem működését, és újra összerakom, segít megérteni a hardver-szoftver integrációt.

### Technológia és futurizmus

Mélyen érdekelnek az új technológiák és azok lehetséges hatásai a társadalomra, mint például az AI, a kvantumszámítógépek és a világűr felfedezése. Ez a jövőbe tekintő mindent körülölelő gondolkodásmód perspektívát ad a szoftverfejlesztés és a data science területein való tevékenységemhez.

### Természet, elemek, felfedezés

Amióta az eszemet tudom, mindig is szerettem a vizet, és bűvárvizsgával rendelkezem. Felnőtt éveim nagy részében sziklamászó és természet rajongó voltam. Mostanában siklóernyőzni kezdtem, ami további elemet ad az érdeklődési körömhöz. Az életem során olyan tevékenységek felé vonzódom, amelyek felfedezési élményt és kapcsolatot kínálnak a természeti világgal, miközben személyes felelősséget és önállóságot igényelnek.