

# A DOKTORI ISKOLA KÉPZÉSI TERVE

(Érvényes 2020. szeptember 1-től)

## 1. TÁJVÉDELEM ÉS ÉGHAJLAT PROGRAM

Programvezető: **Dr. Kerényi Attila**, a földrajztudomány doktora

### A program általános célja

A doktori program a tájkutatás és az éghajlatkutatás szoros kapcsolatára építve a tájvédelem tudományos alapjainak bővítését, az ezzel kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások szélesítését tűzi ki általános célul. A programban az eddig is szorosan együttműködő Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék és a Meteorológiai Tanszék oktatói-kutatói dolgoznak együtt.

**A programhoz kapcsolódó kutatási területek:** klimatológia, környezetvédelem, tájvédelem.

### A program tájvédelmi és klimatológiai csomópontjai

A tájföldrajzi-tájvédelmi és éghajlattani kutatások széles skálája valósult meg eddig is az együttműködő két tanszéken: a tájszerkezeti kutatásokhoz és a tájértékelésekhez szervesen kapcsolódtak az ún. tájklimatológiai vizsgálatok, amelyek mezo- és mikroléptékű éghajlati mérésekben, elemzésekben jelentek meg.

A kutatások fő irányait az ember gazdasági tevékenységeinek természeti környezetre gyakorolt hatásai és a tájpotenciál környezetkímélő hasznosításának kérdései jelölik ki. E potenciál részei a megújuló erőforrások, melyek közül a nap- és a szélenergia hazai mennyiségére, alkalmazási lehetőségeire irányuló kutatások a program részét képezik. A program a korábbiakhoz képest új iránnyal bővül: a globális környezeti folyamatok regionális hatásainak vizsgálatával.

### A program tájvédelmi csomópontjai

Az ember gazdasági tevékenységeivel szükségszerűen módosítja természeti környezetét. A változás mértéke a hatás erősségétől és a természeti környezet adottságaitól függ. A természeti környezet sajátos struktúra szerint épül fel: a tájak egymással összekapcsolódó összetett rendszert alkotnak, amelyekben az egyes elemek (a tájak) eltérően reagálnak az emberi beavatkozásokra. A termelési folyamat akkor jár a legkisebb tájromboló-szennyező hatással, ha a környezethasználat igazodik a táji adottságokhoz.

- A *tájban lejátszódó folyamatok* (talajerózió, talaj- és üledékek vízgazdálkodása, talaj-növény kölcsönhatása stb.) kutatása a táj működésének jobb megértését segíti elő. Az ilyen célú kutatások eredményei tájvédelmi szempontból sokoldalúan hasznosíthatók.
- A *tájszerkezet és tájhasznosítás* összefüggéseire irányuló kutatások a mezőgazdaságnak a rendszerváltás óta zajló átalakulása révén közvetlen gyakorlati haszonnal is kecsegtetnek.  
Alföldi és hegyvidéki mintaterületek eltérő természeti adottságai mellett a kisebb-nagyobb mértékben különböző társadalmi körülmények a hasznosítás módját, területi kiterjedését erősen befolyásolják. Vizsgálataink e természeti-társadalmi kölcsönkapcsolatok feltárására irányulnak.
- A *környezetszennyező* hatások tanulmányozása az emberi tevékenységek sokrétűségéből fakadóan számos további lehetőséget tartogat a fiatal kutatók számára. A különböző tájakhoz különböző antropogén szennyező források felderítése, feltérképezése, a szennyező anyagok fő mozgási útvonalainak, illetve térbeli terjedéseiknek meghatározása, veszélyeztetettségi kartogramok kidolgozása fontos alkalmazott kutatási feladat lehet.
- A *hulladékgazdálkodás* és hulladékelhelyezés feltételeinek földrajzi szempontú kutatása.
- A *turizmus és környezeti* hatásainak vizsgálatát a tanszéki hagyományokon túl az is fontossá teszi, hogy mind a világon, mind pedig hazánkban a turizmus a legdinamikusabban fejlődő gazdasági ágazat, amelynek környezeti hatásai is egyre komolyabb súllyal esnek latba. Vizsgálati területként jelöljük meg az ökoturizmussal kapcsolatos kutatásokat, a turizmus valamint a környezet- és természetvédelem közötti konfliktusok és együttműködési lehetőségek feltárását, valamint a fenntartható turizmus elméletének és gyakorlatának a kidolgozását.

## **A program klimatológiai csomópontjai**

- *Tájklimatológia*: az általános természeti értékeket feltáró átfogó kutatás, a termelési, természetési értékeket, illetve a potenciált vizsgáló elemzés része, a táj- és települési környezettervezés humán vonatkozású környezetvédelmi kihatásainak vizsgálatát megalapozó speciális meteorológiai analízis. Segítségével kijelölhetők pl. a táj klimatológiai körzetei, amelyek a tájhasznosítás szempontjából (turizmus, rekreáció, stb.) lehetnek fontosak.
- *Éghajlatváltozás*: Ma már tudományosan sem igen vitatható tény, hogy a Föld-légkör rendszer felszínközeli hőmérséklete növekszik. Ennek okát elsősorban az antropogén tevékenységek következtében növekvő üvegház-gáz koncentrációban látjuk. A globális melegedés pedig maga után vonja a többi éghajlati elem megváltozását is, ami azonban regionálisan különböző lehet. Ugyanakkor a légköri aeroszol koncentrációjának ugyancsak az emberi tevékenység következtében növekvő koncentrációja hűtő és csapadéknövelő hatású, ennek intenzitása azonban

lényegesen kisebb az üvegház-gázok hatásánál. Eredőjük tehát a globális felmelegedés és a többi időjárási elem regionális skálájú megváltozása. E jelenkori éghajlatváltozással kapcsolatban időről időre új tudományos ismeretek látnak napvilágot. Ezek meghatározó részét a klimatológia tárja fel, segítve a gazdasági, társadalmi következtetések levonását is. A doktori programban nagyobb hangsúlyt kívánunk emiatt a kérdéskör hatásvizsgálati és üvegházgáz kibocsátás-mérséklési kérdéseinek együttes tárgyalására helyezni elsősorban az egyes éghajlati alapfogalmak és kvantitatív jellemzési módszerek felülvizsgálatával.

- *Megújuló energiák:* Annak, hogy az emberiség figyelme a XX. század utolsó harmadában (újra) ezen energiák felé fordult, két igen fontos oka van. Az egyik, hogy bizonyos fosszilis energiahordozók készlete kimerülni látszik, a másik - ami ennél bizonyítottabb -, hogy elégetésük nagymértékben növeli az egyes üvegházgázok koncentrációját, gerjesztve ezzel az éghajlatváltozás előbb említett folyamatát. Az okok között természetesen a környezet más aspektusú védelme is szerepel, ami elsősorban a légköri erőforrások (nap-, szél- és vízenergia) és a többi megújuló energiaforrások alkalmazási lehetőségeinek feltárásával biztosítható. A feladat tehát ismét csak a táj és a klíma kapcsolatában oldható meg, hiszen ezen energiák potenciális mennyisége a terület éghajlati adottságainak függvénye. A doktori programban a légköri energiák potenciális mennyiségének meghatározására szolgáló módszerek kidolgozása és alkalmazása mellett hangsúlyt fektetünk a megújuló energiaforrások társadalmi elfogadottságának, valamint a tájszerkezetre és a földhasználatra gyakorolt hatásának vizsgálatára is.
- *Városklimatológia:* A beépített területeken a légkör megváltozott összetétele, illetve a felszínborítás eltérései a természetes felszínhez képest az éghajlati elemek módosulásához, a városklíma kialakulásához vezetnek. Az urbanizáció előrehaladtával bolygónk népességének hozzávetőleg fele, hazánk lakosságának közel kétharmada él városokban, kitéve a városklíma többségében kedvezőtlen hatásainak. A folyamatban levő kutatás keretében Debrecenben és a környező településeken végzett mobil mérésekkel a különböző időjárási feltételek közt az eltérő méretű településeken kialakuló hősziget jelenséget vizsgáljuk egy empirikus hősziget intenzitás előrejelző modell kidolgozása céljából. Ehhez kapcsolódik egy tervezett városklíma állomáshálózat létrehozása Debrecenben. A harmadik terület a városklíma kutatásból kinőtt városi humánkomfort frontérzékenység- és levegőminőség-vizsgálatok területe.

## **A programhoz tartozó kurzusok**

- Éghajlatváltozás, hatások, válaszadás (Mika János)
- Városklimatológia (Szegedi Sándor)
- Matematikai statisztika (Szabó Szilárd)
- Agrometeorológia (Tar Károly)
- Társadalmi tevékenységek környezeti hatásai (Kerényi Attila)
- Táj kutatás és tájvédelem (Kerényi Attila)
- Ökológiai tájszerkezet-kutatások (Csorba Péter)

- Kulturtájak (Csorba Péter)
- Beruházások hatása a tájra (Csorba Péter)
- Energiagazdálkodás – energiapolitika (Fazekas István)
- Az Európai Unió környezetvédelmi politikája (Fazekas István)
- Tájmetriai mérőszámok a tájvédelemben (Szabó Szilárd)
- Környezeti állapotfelmérés, felülvizsgálat (Szabó Szilárd)
- Talajpusztulás és –védelem (Kerényi Attila, Szabó Szilárd)
- Szomszédos országok környezetvédelme (Szabó György)
- Települési környezetvédelem (Szabó György)
- Városökológia (Csorba Péter)
- Élettelen természeti értékek védelme (Novák Tibor)
- Terepi tájértékelési módszerek (Novák Tibor)
- Tájrendezés (Csima Péter)
- Magyar térképrendszerek (Papp-Váry Árpád)
- Magyar térképtörténet (Papp-Váry Árpád)
- A turizmus környezeti hatásai (Dávid Lóránt)

## **2. A LITO- ÉS HIDROSFÉRA TERMÉSZETES ÉS ANTROPOGÉN FOLYAMATAI PROGRAM**

Programvezető: **Dr. Lóki József**, az MTA doktora

### **A program általános célja**

A Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani, valamint Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszékei csaknem évszázados kutatási, oktatási hagyományainak és eredményeinek, az itt alkotó, nemzetközileg is elismert, kiváló szakemberek szellemi hagyatékának megőrzése, a korszerű kutatási irányok és módszerek folyamatos követésével és alkalmazásával történő fenntartása és továbbfejlesztése. Másik alapvető cél a mai kor társadalmi elvárásainak, az EU ajánlásoknak való megfelelés, a nemzetközi szinten csereszabatos korszerű ismeretek átadása.

**A programhoz kapcsolódó kutatási területek:** természetföldrajz, földtan, hidrogeológia, geofizika, geoinformatika.

### **A program geológiai csomópontjai**

- A geológia sajátos szemléletmódja és gazdag vizsgálati eszköztára, valamint a természettudományok széles körével fennálló szoros kölcsönkapcsolatai révén, kitűnően alkalmas arra, hogy az egyensúly állapotát mindinkább elvesztő bolygónk és élőhelyi környezetünk hosszú és rövidtávú folyamatait modellezze, fejlődési trendjeit feltárja, értékeit védje, a veszélymegelőzést és elhárítást segítse.
- Alapvető feladatunk az elmúlt évtizedek forradalmian új lemeztektonikai, paleoökológiai, geokémiai, geotermikai, környezetföldtani eredményeit a korszerű elméleti és műszeres analitikai apparátus segítségével átültetni a napi alkalmazásokba és a szakemberképzésbe egyaránt. A programunk több egymásra épülő, szoros kapcsolatban lévő témacsoportra osztható.
- A fenti feladatok megoldásához nélkülözhetetlenek a korszerű informatikai és geoinformatikai módszerek, amelyek mind az adatbázis-építés, mind a modellezés alapvető eszközei.
- Keressük azokat az intézményen belüli, valamint hazai és külföldi együttműködési kapcsolatokat, melyek lehetővé teszik az interdiszciplináris területek felé történő nyitást és sikeres kooperációkat (morfotektonika, energetika, környezetünk értékeinek védelme, sérüléseinek megelőzése és elhárítása), valamint a mindenkor nélkülözhetetlen nyersanyagok kutatásának korszerű módszertani megújítását.

## **A program geomorfológiai csomópontjai**

- Egyrészt a recens folyamatok a társadalomnak meglehetősen konkrét veszélyeket vagy károkat okozhatnak, másrészt alapos ismeretük hasznosítható adottságaik feltárását is segítheti.
- Az utóbbi évtizedekben az is nyilvánvalóvá vált, hogy a felszín formálásába mind nagyobb mértékben kapcsolódik be a társadalom, és teremt azáltal a maga számára is újszerű környezetet (természet – társadalom interakció). Tevékenysége új, a felszínt is formáló folyamatokat vált ki, ill. az aktív természeti folyamatok hatását erőteljesen módosítja (hatás – visszahatás). A recens felszínalakító folyamatok, tehát mindinkább „antropogenezálódnak”, és szükségyszerű vizsgálatuk magát a vizsgáló tudományterületet is közelíti a társadalomhoz. Így a változó geomorfológiában természetes módon erősödhetnek meg a földrajztudomány hagyományos kettősségének alapjellemezői (egyrészt a természet, másrészt a társadalom térfolyamatainak kutatása, és annak során kapcsolatrendszerük mind mélyebb feltárása).
- Napjainkban a geomorfológiai kutatások ezért nem állhatnak meg a természeti és társadalmi folyamatok formaképző hatásának vizsgálatánál, hanem ki kell egészülniük e folyamatok pozitív (kedvező adottságként) és negatív (veszélyként megjelenő) eredményeinek értékelésével, visszacsatolások mechanizmusának feltárásával és folyamatmodellek alkotásával.
- Új szempont és feladat a mai geomorfológiában a felszín részletes genetikai és kvalitatív térképezése mellett a folyamatok és a felszínformák mint adottságok egzakt mennyiségi megragadása (mérése), mert akár azok felhasználása, akár - és még inkább - (indokolt) megőrzésük sikeresen csak így képzelhető el. Együttműködés a műszaki tudományokkal az alkalmazott geomorfológia terén: hasznosítható információk előállításának elősegítő tudományok számára.

## **A program geoinformatikai csomópontjai**

Az utóbbi két évtizedben a hazánkban is egyre jobban elterjedő személyi számítógépek, illetve szakmai szoftverek a földtudományban is a kutatás szinte minden területén újabb lehetőségeket nyújtanak az adatok tárolásában, feldolgozásában és a sokoldalú értékelésben egyaránt.

- A geológiai, geomorfológiai kutatások adathalmazának geoinformatikai és geostatistikai feldolgozása a hasznosítási célok figyelembe vételével.
- A geoinformatikai modellek alkalmazása és fejlesztése a doktori programunkhoz kapcsolódó kutatási területeken.
- A távérzékelés lehetőségei a geológiai, geomorfológiai, hidrológiai, hidrogeográfiai kutatásoknál légi (műholdas, repülőgépes, drónos) és földi (GPS-es, mérőállomásos, térszkenneres, földi fotogrammetriai) felmérések adataiból.

- A geoinformatikai módszerek fejlesztése, mérések, adatok, módszerek pontosságának vizsgálata.
- Digitális domborzatmodellek elemzése geomorfometriai módszerekkel objektumazonosítás/kinyerés céljából.
- Városi geoinformatikai kutatási feladatok megoldása a geomorfológia és geoinformatika eszköztárának egyesítésével.

### **A doktori program által felvállalt, ajánlott és kiemelten támogatott általános témacsoportok**

- Mezozoikumi gyors klímaváltozási események és kapcsolódó környezeti és élővilágbeli változások oknyomozása.
- Kőzetek, illetve ásványokba bezárt folyadékzárványok nemesgáz izotóparányainak (He, Ne, Ar, Kr, Xe) vizsgálata a kőzet vagy a kőzetben végbement fluidumáramlás eredetének (kéreg vagy köpeny) meghatározása céljából.
- Felszín alatti vizek hidrodinamikai és szennyeződésterjedési modellezése. Felszíni és felszín alatti vizek egymásra hatása. Talajok háromfázisú zónájában uralkodó szivárgási folyamatok vizsgálata.
- Korszerű geodinamikai, mikro- és morfotektonikai vizsgálatok és szekvencia sztratifráiai alapú, geofizikával és geoinformatikával támogatott medenceanalízis; nyersanyagkészletek (víz, szén, geotermikus energia) korszerű jellemzése, készletszámítása, művelésmód-optimalizálása és hatékony kiaknázása.
- Regionális tektonikai és nagyszerkezeti rekonstrukciókkal integrált vulkanológiai továbbkutatása, eredményeink kiterjesztését az adathiányos régiók (pl. Tardonai-dombság, Mecsek) és határon túli területek (pl. Kárpátalja, Észak-Erdély) összehasonlító vizsgálata irányában.
- Ásványi nyersanyagok komplex geológiai, technológiai, környezetföldtani, stb. kutatása, környezetbarát hasznosítása.
- Régészeti eszközök anyag- és eredetvizsgálata, építmények, kerámiák anyagának és technológiájának archeometriai kutatása, régészeti feltárások öskörnyezeti rekonstrukciója.
- A természetes tájfejlődés napjaink természeti környezetében is jelenlévő morfológiai eredményeinek és vonatkozásainak kutatása különösképpen Magyarország ÉK-i részének síksági, dombsági és középhegységi tájtípusaiban. Ezek között kiemelt szerepet szánunk a folyóvízi, az eolikus és a tömegmozgásos folyamatoknak és következményeiknek.
- A tájfejlődés jellemzői és irányváltásai az emberi tevékenység hatására. Geomorfológiai veszély- és katasztrófaelemzések, egyensúlyproblémák folyóvízi ártereken, futóhomokvidékeken, dombsági és hegységi völgyrendszerekben.

- Geomorfológiai természeti (táj)értékvédelem és -védelem különösképpen a természeti egyensúly szempontjából érzékeny tájtypusokban. A magyarországi geomorfológiai értékvédelem elvi alapjainak és gyakorlati rendszerének fejlesztése.
- Geomorfológiai modellezés - modellkísérletek, elméleti modellek
- Közvetlen és távlati hatásaiban különösen veszélyes antropogén tevékenység (bányászat, ipar, infrastruktúra-fejlesztés, intenzív mezőgazdaság, stb.) vagy általa kiváltott folyamatok geomorfológiai jellemzőinek feltárása, következményeik prognosztizálása, veszély-jellegük csökkentése.
- A tájtervezés és rekultiváció geomorfológiai vonatkozásainak elemzése, a geomorfológia szerepének beépítése a tájvédelembe. A területfejlesztés természeti alapjainak értékelő elemzése.
- A földfelszín (domborzat) jellemzőinek kvantitatív vizsgálata, eredményeik földrajzi információs rendszerekbe (GIS) építése, az informatika geológiai, geomorfológiai, hidrológiai, stb. hasznosításának elvi-módszertani kérdései, geomorfológiai lehetőségek és feladatok a digitális tematikus térképezésben.
- Távérzékelési módszerek alkalmazásának kiterjesztése a felszínváltozások elemzésében és értékelésében.

## **A programhoz tartozó kurzusok**

- Agyagásványok és környezet (Viczián István)
- Alkalmazott- és környezetföldtan (Csámer Árpád)
- Alkalmazott és környezetgeokémia (Posta József, Nagy Dávid)
- Formációk közettana (Viczián István)
- Hidrodinamikai modellezés (Szanyi János, Buday Tamás)
- Radiometrikus kormeghatározás (Benkó Zsolt, Pécskay Zoltán)
- Környezetgeofizikai alkalmazások (Buday Tamás)
- Magmás petrogenézis (Dobosi Gábor)
- Medenceanalitika a nyersanyagkutatásban (Püspöki Zoltán)
- Karbonátok fáciesrekonstrukciója (Piros Olga)
- Paleontológia (Dávid Árpád)
- Geokémiai adatok értelmezése (Dobosi Gábor)
- Szerkezeti földtan és morfotektonika (McIntosh Richard William)
- Termoanalízis alkalmazásai (Csámer Árpád)
- Történeti építőanyagok (Rózsa Péter)
- Planetológia és meteoritika (Gucsik Arnold)
- Alföldi tájak geomorfológiai problémái (Lóki József)
- A társadalom mint geomorfológiai tényező (Tóth Csaba)
- Statikus és dinamikus felszínelemzés és értékelés (Szabó József)
- Kutatástervezés és publikálás (Szabó Szilárd)
- Matematikai statisztika (Szabó Szilárd)
- Tájmetria (Szabó Szilárd)



### 3. TÁRSADALOMFÖLDRAJZI ÉS TERÜLETFEJLESZTÉSI PROGRAM

Programvezető: **Dr. Kozma Gábor**, egyetemi docens, az MTA doktora

#### **A program általános célja**

A társadalomföldrajz (emberföldrajz) új kihívásainak megfelelő kutatás kialakítása az értékes hagyományok megőrzése mellett. A modern területfejlesztés kutatási irányainak fenntartása és továbbfejlesztése az új kutatási módszerek folyamatos követésével.

**A programhoz kapcsolódó kutatási területek:** társadalomföldrajz, területfejlesztés, turizmus.

#### **Az eddig elvégzett kutatómunka érvényesülése a programban**

A PhD programhoz tartozó oktatók kutatómunkája roppant szerteágazó mind a művelt földrajzi és területfejlesztési részdiszciplínák, mind az arra kiválasztott földrajzi-területi egységek tekintetében. A földrajzi területválasztásra elmondható, hogy - az bár döntően Északkelet-Magyarországra irányul - mégis felöleli Magyarország egészét, de számos tekintetben kiterjed Európára, sőt más kontinensekre is. A tematikus sokféleségben markánsan elkülönül egymástól három vonal. Az egyik - a kor követelményének megfelelő új tartalommal és módszerekkel - a hagyományos társadalom- és gazdaságföldrajzi kutatásokat viszi tovább (népesség- és településföldrajz, faluföldrajz, az életkörülményekkel kapcsolatos vizsgálatok, az ipar területi kapcsolatai, a turizmus területi hatásai), a másik a teljesen új társadalomföldrajzi részdiszciplínák felé nyit (geopolitika, a határokon átnyúló kapcsolatok, munkaerőpiaci vizsgálatok), míg a harmadik a terület- és településfejlesztés tudományos megalapozását szolgálja. A módszereket tekintve mindegyikről elmondható, hogy a hivatalosan gyűjtött statisztikai adatok (pl. Területi Információs Rendszer, céginformációs adatbázisok) használata mellett egyre nagyobb mértékben kerülnek alkalmazásra a társadalomtudományi-szociológiai vizsgálatokból átvett „puha” vizsgálati technikák (kérdőívezés, interjúkészítés stb.). Az elemzésekben egyre nagyobb teret nyernek a térinformatikai és modern adatfeldolgozási módszerek.

*A PhD program oktatóinak kutatómunkája részletesen az alábbi területeket öleli fel:*

- interetnikus kutatások a Kárpát-medence északkeleti részén;
- az eurorégiók, mint a nemzetközi együttműködés eredményes résztvevői;

- a falusi tér átalakulása a Kárpát-medence északkeleti térségeiben;
- Kelet-Magyarország terület- és településfejlesztését megalapozó kutatások;
- a nemzetközi migráció és a kisebbségek;
- foglalkoztatáspolitikai kérdések Hajdú-Bihar megyében;
- az önkormányzatok marketingpolitikájának vizsgálata Északkelet-Magyarországon;
- a politikai földrajz új irányzatai, Közép-Európa geopolitikai vizsgálata;
- a humán erőforrások helyzete Kelet- és Északkelet-Magyarországon;
- az ipari szerkezetátalakulás területi jellegzetességei;
- napjaink urbanizációjának sajátosságai;
- a társadalmi-gazdasági térfolyamatok egyenlőtlenségei;
- a közlekedésföldrajzi és elérhetőségi elemzések;
- a kelet-közép-európai országok külgazdaságának jellemzői,
- a turizmus területi hatásainak a vizsgálata.

## **A program témacsoportjai**

Az 1990-es évektől a PhD program tudományos tevékenysége a következő témák köré csoportosítható.

1. A különböző regionális szintek terület- és településfejlesztési orientáltságú vizsgálatának középpontba állítását hazánk Európai Unióhoz való csatlakozása indokolja. A tanszék oktatói rendszeresen részt vesznek és előadásokat tartanak az Alföld-kongresszusokon. A tanszéki kutatások jelentősen hozzájárultak Északkelet-Magyarország utóbbi évtizedekben megélnkülő gazdasági-társadalmi változásainak dokumentálásához, az elmaradott térségek lehatárolása módszertanának a fejlesztéséhez. A tanszék ilyen jellegű munkájának sikerét jelzi, hogy tagjai részt vettek több megyei területfejlesztési koncepció és program elkészítésében, településfejlesztési koncepciók kidolgozásában, illetve községek várossá válását szolgáló dokumentációs anyagok megírásában.
2. A program feladatának tekinti Debrecennek, az ország második városának, a Tiszántúl regionális központjának sokoldalú és részletes vizsgálatát, az elmúlt évtizedekben végbement változások tudományos igényű elemzését. Az összegyűlt kutatási eredményeket több konferencián ismertettük, és „Tanulmányok Debrecen városföldrajzából” címen három tanulmánykötetben tettük közzé. A tanszék oktatóinak elismertségét jelzi, hogy részt vettek több, Debrecen és tágabb környezetének fejlődését megalapozó dokumentum (pl. Integrált Városfejlesztési Stratégia, Integrált Településfejlesztési Stratégia) kidolgozásában.
3. A határon átnyúló kapcsolatok feltárása és a lehetséges együttműködés módjainak kutatása a tanszék tudományos vizsgálatainak harmadik hangsúlyos területe. Ez

magában foglalja mind a közvetlen határ menti kapcsolatokra irányuló figyelmet, mind azt a célkitűzést, hogy más külföldi egyetemekkel közös kutatási programokat szervezzünk. Tevékenyen részt vettünk több INTERREG projektben, s a jövőben az EU Területi Együttműködés fő prioritásának fontos tudományos bázisává kívánunk válni.

4. Napjaink fejlődésének igen fontos bázisát jelentik a humán erőforrások, és ennek szellemében – együttműködve a Bölcsészettudományi Kar Nevelés- és Művelődéstudományi Intézetével – igen nagy hangsúlyt fektetünk a népesség iskolai végzettségében, és az ezzel szoros összhangban lévő foglalkoztatáspolitikai helyzetében tapasztalható térbeli különbségek feltárására, kiemelt figyelmet fordítva a roma népességre
5. A tanszék tudományos tevékenységének ötödik csomóponti eleme szorosan kapcsolódik a kelet-közép-európai térség 2000 után elindult újraiparosodási folyamatához. Ennek keretében vizsgáljuk a globális értékláncok magyarországi megjelenését, az alvállalkozói rendszer kiépülésének folyamatát, valamint az „Ipar 4.0.” keretében alkalmazott megoldások területi vonzatait.

## **A programhoz tartozó kurzusok**

- Társadalomföldrajzi kutatás módszertana (Teperics Károly)
- Társadalomföldrajzi adatgyűjtés (Teperics Károly)
- Humán erőforrások és területfejlesztés (Teperics Károly)
- Az innovációk földrajzi diffúziója (Kozma Gábor)
- Magyarország bekapcsolódása a migrációba – Migráció (Eke Pálné)
- Kelet-Magyarország társadalmi, gazdasági leszakadása (Molnár Ernő)
- Geopolitika (Radics Zsolt)
- Regionális folyamatok (Kozma Gábor)
- Területi fejlődési egyenlőtlenségek (Pénzes János)
- Városi funkciók területfejlesztési szempontú vizsgálatának módszertana (Dr. Bujdosó Zoltán)
- Bűnözésföldrajz (Dr. Mátyás Szabolcs)
- A határ menti térségek fejlesztésének lehetőségei (Szilágyiné Czimre Klára)

## 4. FENNTARTHATÓ ENERGETIKA PROGRAM

Programvezető: **Dr. Kalmár Ferenc**, egyetemi tanár, az MTA Doktora

### A program általános célja

A doktori program alapvető célja a környezettudatos energetikai rendszerekkel kapcsolatos alap- és alkalmazott kutatások szélesítése a nemzetközi trendek figyelembevételével. Kiemelt cél a biztonságos és fenntartható energiaellátással, energiagazdálkodással valamint az energiahatékonyság növelésével kapcsolatos innovatív megoldások bemutatása, korszerű ismeretek átadása, illetve továbbfejlesztése. Ez a műszaki, energetikai program a sugárzási és besugárzási, a geotermikus adottságok, az éghajlati viszonyok és ezek változása révén több szállal szorosan kötődik a földtudományokhoz.

A képzés teret nyit innovatív, komplex környezeti, építészeti és épületgépészeti megoldások fejlesztésének, különböző éghajlati paraméterekhez alkalmazkodó minimális energiafelhasználással rendelkező létesítmény és település modellek, illetve városüzemeltetési stratégiák kidolgozásának. A létesítményenergetika területén az életciklus elemzések mellett új, hierarchikus rendszerek kidolgozását szintén fontosnak tartjuk a hagyományos és a korszerű szerkezetek, berendezések és anyagok fejlesztésének és szabványosításának céljából.

**A programhoz kapcsolódó kutatási területek:** épületgépészet, településenergetika, létesítményenergetika, megújuló energiaforrások hatékony integrálása az energiaellátó rendszerekbe, innovatív (szuper) hőszigetelőanyagok vizsgálata és alkalmazása.

### Az eddig elvégzett kutatómunka érvényesülése a programban

A Fenntartható energetika a Tájvédelem és Éghajlat program egyik alprogramjaként 2010-ben indult. A kutatási terület és a kutatási témák ennek megfelelően alakultak. A programban résztvevő oktatók és témavezetők kutatási tevékenysége szerteágazó, azonban ennek fókuszában minden esetben az energiahatékonyság növelése áll. A program kutatja az épületek energiafogyasztásának csökkentési lehetőségeit figyelembe véve úgy az épület szerkezeteinek, építőanyagainak fizikai jellemzőit, mint az épületgépészeti berendezések hatásfokának növelését, optimális üzemeltetési paraméterek meghatározását, megújuló energiaforrások alkalmazását és optimális integrálását, mindezen rendszerelemek és rendszerek modellezését, az épület, az épített környezet és a természetes környezet kapcsolatát. Egységes rendszerben kezelve az energiahatékonyságot, az épített és a természetes környezetet, a települések környezetbarát forrásokból való energiaellátása, a környezetterhelés csökkentési lehetőségeinek feltárása szintén célja kutatásainknak.

### *A programban résztvevő kutatók fontosabb tématerületei*

- hagyományos hőszigetelő anyagok hőtechnikai tulajdonságainak vizsgálata
- aerogél hőfizikai tulajdonságainak mérése

- vákuumpanelek hőtechnikai vizsgálata
- fűtési rendszerek energetikai optimalizálása
- épületek hőszigetelésével kapcsolatos energetikai vizsgálatok
- fűtési hőfokhíd elemzése
- épületek hőterhelésének vizsgálata
- kompresszoros és abszorpciós hűtési rendszerek energetikai vizsgálata
- szellőzési rendszerek energetikai elemzése
- személyi szellőzési berendezés fejlesztése
- szellőzési rendszerek turbulencia vizsgálata a tartózkodási zónában
- hőérzettel kapcsolatos kutatások
- megújuló energiaforrásokkal kapcsolatos kutatások
- ANSYS alkalmazása a gépészeti berendezések vizsgálatában

## **A program témacsoportjai**

### Létesítményenergetika

Mivel globális szinten az összes energiafelhasználás mintegy 40%-a az épületekben valósul meg, az épületenergetikai vizsgálatok, az energiamegtakarítási lehetőségek beazonosítása és vizsgálata kiemelten fontos kutatási terület. Az épületek energiaigénye azonban függ az éghajlati, domborzati jellemzőktől, így földrajzi szempontból akár kis kiterjedésű régiókban is jelentős eltérések mutathatók ki. Megfelelő építészeti megoldások alkalmazása lehetővé teszi a közel nulla energiaigényű épületek kialakítását. Innovatív épületszerkezeti megoldásokkal a meglévő épületek energiaigénye jelentősen csökkenthető. A korszerű vagy fejlett, vagy gyakran a szuper hőszigeteléseknek nevezett anyagok alkalmazása már kis vastagságban is lehetővé teszi az energiaigények minimalizálását. Ezek az aerogél, a kerámia tartalmú hőszigetelő festékek, a vákuum hőszigetelő panelek, vagy éppen a grafitral adalékot anyagok. Mivel ezek a termékek újak a piacon ezért ismerni kell az alkalmazási lehetőségeiket és a hőtechnikai jellemzőinek változását az idő során, illetve különböző környezeti paraméterek hatását ezen érzékeny anyagok jellemzőire. Napjainkban a szimulációs szoftverek segítségével rendkívüli módon kiszélesednek a kutatók lehetőségei egy-egy megoldással kapcsolatos lehetőségek vizsgálatára. A WINWATT, a TRNSYS, az ENERGY+, illetve a SIMULINK és az ANSYS programok felhasználásával számos lehetőség áll a kutatók rendelkezésére az új, innovatív energetikai megoldások elemzésére.

### Épületgépészet

Az épületekben tartózkodó emberek számára a komfortos és egészséges belső környezet kialakítása elengedhetetlen. Innovatív koncepciók, berendezések és új fejlesztések kidolgozásával gazdaságos és energiahatékony megoldások érhetők el. A fűtési-hűtési, a szellőzési-klimatechnikai, illetve a használati melegvíztermelési rendszerek optimális üzemeltetése, a beépített berendezések fejlesztése, a hő és áramlástechnikai folyamatok vizsgálata és elemzése, prototípusok gyártása, energetikai és hőérzeti mérések és műszeres vizsgálatok elvégzése kiemelten fontos kutatási területe a programnak.

## Településenergetika

Az energiaellátás oldaláról elemezni szükséges egy adott környezetben rendelkezésre álló megújuló energiaforrásokat és ezek hatékony integrálása a település energiaellátó rendszerébe tovább csökkentheti az energia-függést és a környezetterhelést. Minden esetben szükséges a gazdasági számítások elvégzése, sőt az életciklus elemzés jelentheti azt a módszert melynek segítségével kidolgozható az optimális rendszerkialakítás.

## Megújuló energiaforrások alkalmazásával kapcsolatos kutatások

Az alacsony entalpiájú geotermális energiaforrások Magyarország több régiójában is rendelkezésre állnak. A kutatások célja egy adott település esetében az, hogy figyelembe véve a jogi és környezetvédelmi előírásokat felhasználható-e hatékonyan és gazdaságosan a geotermális energia a település energiaellátásában. A napsugárzás hatékonyan felhasználható passzív fűtési rendszerekben, a használati melegvíz, valamint villamos energia előállításában, illetve a hűtési rendszerek energiaforrásaként. Ezeknél a rendszereknél is szükségesek azok az energiahatékonysági és gazdaságossági kutatások, melyek megalapozzák a napenergia hasznosító rendszerek alkalmazását a települések, vagy létesítmények energiaellátásában.

## A programhoz tartozó tantárgyak

- Létesítményenergetika (Dr. Kalmár Ferenc)
- Zárt környezet komfortviszonyai (Dr. Kalmár Ferenc)
- Szigetelőanyagok hőfizikai tulajdonságai (Dr. Lakatos Ákos)
- Környezettudatos épületek (Dr. Csáky Imre, Dr. Verbai Zoltán)
- Megújuló energiaforrások alkalmazása (Dr. Lakatos Ákos)
- Lég- és klimatechnikai rendszerek energetikája (Dr. Csáky Imre)
- Energetikai folyamatok modellezése (Dr. Szodrai Ferenc)
- HMV rendszerek energetikai optimalizálása (Dr. Kalmár Tünde)