

Közlekedésföldrajz

(Kizárólag oktatási célból készült összeállítás

Kovács Ferenc, Ugróczky László és Erdősi Ferenc különböző műveiből)

Összeállította: Lengyel Tamás

Közlekedés – közlekedéstudomány – (közlekedés)földrajz

Közlekedés alatt személyek vagy anyagi javak önálló vagy tömeges, egyéni vagy szervezett és többnyire rendszeres helyváltoztatását értjük, amelyhez humán erőforrás és technikai eszköz egyaránt szükséges. Ebből következik, hogy a közlekedésnek számos vonatkozása van: kapcsolódik a műszaki tudományokhoz, a gazdasági- és jogtudományhoz.

A közlekedésre vonatkozó összes ismeret integrálásával és általánosításával foglalkozik a **közlekedéstudomány**. A közlekedéstudomány tartalma szerint rendkívül széleskörű, éppen ezért támaszkodik a különböző diszciplínákra, amelyek tartozhatnak a műszaki tudományokhoz éppen úgy, mint a gazdaságtudományokhoz vagy kisebb egységként megemlítve a természettudományi és társadalomtudományi dualitással rendelkező **földrajztudományhoz**.

Földrajzi és különösen közlekedési aspektusok adják az alapját a **területfejlesztésnek** és **területrendezésnek**, amelyek tehát alátámasztják a közlekedési hálózat állapotának, szerkezetének alapos ismeretére vonatkozó igényt.

A közlekedéstudomány feladatai közé tartozik a közlekedési tevékenység lényegét jelentő helyváltoztatási folyamatok vizsgálata, amelynek célja a forgalom optimális rendszerének kifejlesztése. Ez a feladat lehet a földrajz feladata is, hiszen ezáltal a társadalmi-gazdasági tér egy meghatározó elemének vizsgálatát tudjuk elvégezni. Azt mondhatjuk tehát, hogy a **közlekedésföldrajz** legfőbb céljaként a közlekedési hálózatok térbeliségének vizsgálatát jelölhetjük meg, tehát mellőzhető a közlekedéstudomány műszaki jellege anélkül, hogy a tudományosság lényeges elemét elveszítve egy kevésbé fontos diszciplína maradna hátra.

A közlekedés fogalma, formái, elemei

A közlekedés meghatározása

Az egyéni és a közösségi élet, így a gazdaság és a társadalom sok megnyilvánulása mozgással jár együtt. Nyilvánvaló, hogy nem minden helyváltoztatás egyenlő a közlekedéssel. **Közlekedés alatt személyek és tárgyak helyváltoztatását értjük, amelyek technikai eszközök és humán erőforrások igénybevételével valósulnak meg.** Találkozhatunk a közlekedés ennél tágabb értelmezésével is, amely a közlekedéshez sorolja energia és az elektronikus jelek (információk) mozgását is.

A **szállítás** a közlekedés része. A személyek és tárgyak passzív részesei ennek a folyamatnak, így például az egyéni gépjármű-közlekedés nem tekinthető szállításnak. Ezért igaz az, hogy a személyszállítás szűkebb fogalom, mint a személyközlekedés. Áruszállításról pedig akkor beszélhetünk, ha a technikai eszköz tárgyat is továbbít, tehát elkülönül a járművek üresen végzett helyváltoztatásától. A **forgalom** mindig konkrét feltételek mellett értelmezhető, egyfajta volumen.

A közlekedési rendszer

A közlekedési tevékenység középpontjában az **ember** áll, mint a folyamat működtetője és szervezője. A folyamat egyik részét képezik passzív elemként a **közlekedési tevékenység tárgyai**, amelyeknek célhoz juttatása a tevékenység lényege. A rendszer másik részét a **technikai elemek** alkotják, amelyek a közlekedést jellemző speciális eszközök, azaz a járművek, a közlekedési pályák, a hajtóerő (energia), és a kiszolgáló létesítmények. **A helyváltoztatáshoz ezek egyidejű jelenlétére van szükség.**

A **jármű** tulajdonképpen a helyváltoztatásra szolgáló eszköz, amelynek segítségével végzik a közlekedési tevékenység tárgyainak továbbítását.

Járművek csoportosítása

A meghajtás jellege szerint:

- önjáró jármű,
 - vontató jármű,
- vontatott jármű.

Rendeltetés szerint:

- személyszállító jármű,
- áruszállító jármű.

Az igénybevett pálya szerint:

közúti jármű

- gépjármű
 - személygépkocsi
 - autóbusz
 - terhergépjármű

vasúti jármű

- mozdony
- vasúti személykocsi
- vasúti teherkocsi
- motorkocsi

vízi jármű

- belvízi hajó
 - belvízi személyhajó
 - belvízi teherhajó
- tengeri hajó
 - tengeri személyhajó
 - tengeri teherhajó

légi jármű

- repülőgép

Pálya alatt a tér közlekedés céljára kiválasztott részét értjük, amelyen a helyváltoztatás lebonyolódik. A pályák jellemző tulajdonságai, hogy hosszanti kialakításúak, vonalszerűek.

A pályák csoportosítása

Eredetük szerint:

- természetes,
- mesterséges (épített).

Elhelyezkedésük szerint:

- felszíni,
 - szárazföldi,
 - közúti,
 - vasúti,
 - vízi,
 - légi.

A járműveknek a pályán való mozgási szabadsága szerint a közlekedést nevezhetjük kényszerpályás, kötöttpályás és kötetlen pályás helyváltoztatásnak. **Kényszerpályás** közlekedési mód esetében a pálya hossz tengelyével megegyező irányú mozgás lehetséges,

kötőpályás közlekedési mód esetében mód van a pálya hossztengeyétől való kisebb-nagyobb mértékben eltérő irányú mozgásra a pálya síkjában, míg **kötetlen pálya** esetén elvileg mindhárom dimenzióban szabad a mozgás.

A járművek mozgásához le kell győzni a mozgással szemben fellépő ellenállásokat. Ehhez **energiára** és **meghajtó berendezésre** van szükség. Az energiaforrás lehet **természetes** vagy **mesterséges** (előállított) **eredetű**. Természetes eredetű lehet a szél, a folyóvíz, a nehézségi erő vagy akár az emberi és állati erő is. A mesterséges eredetű energiahordozókat természetes eredetűek átalakítása útján nyerjük.

A meghajtás tekintetében fontos az a megkülönböztetés, hogy a jármű rendelkezik-e saját meghajtó berendezéssel, vagy sem. A vontató és vontatott járművekből álló egységek a **szervélynyek**, amelyeknek a különböző közlekedési ágakban eltérő elnevezése van. A vasúti közlekedésben a mozdonyból (vagy motorkocsiból) és személy-, illetve teherkocsiból álló szerelvény a **vonat**. A hajózásban a meghajtó berendezésekkel nem rendelkező egységeket (vontatott uszály, tolt bárka) tolóhajókkal mozgatják, és az ilyen egységeket mozgatás módjától függően **vontatott vagy tolt karavánoknak** nevezik. A közlekedési ágazatoknak további sajátosságai közé tartozik, hogy jellemzően milyen egységek vesznek részt a forgalomban. A közúti közlekedésben a személyközlekedésben leginkább önálló egységek, az áruszállításban pedig gyakoriak a vontatott szerelvények. A vasúti forgalomban leggyakoribb egység a vonat, a hajózás esetében a tengeri hajók jellemzően önállóan, míg a belvízi hajózásban a vízi út jellemzőitől függően találkozhatunk vontatott, illetve tolt karavánokkal. A légi közlekedésben kizárólag önállóan közlekedő egységek vesznek részt.

A **kiszolgáló egységek** a közlekedési tevékenység működését segítik elő. Ide sorolhatók a közlekedési ágazattal való kapcsolatteremtésre szolgáló, valamint a pálya fenntartására, illetve a járművek tárolásához, karbantartásához használt létesítmények.

Közlekedési módok

A közlekedést a közlekedésben résztvevők, a pálya, a járművek, a helyváltoztatás sebessége, a tömegszerűség, a területi kiterjedés, a szolgáltatás jellege, a forgalom rendszeressége és a tulajdonviszonyok alapján osztályozhatjuk.

A közlekedés résztvevői szerint megkülönböztetünk **személyközlekedést** és **áruszállítást**.

Elsősorban a pályák alapján különítjük el a közlekedés ágazatait, mégpedig **közúti közlekedést, vasúti közlekedést, vízi közlekedést és légi közlekedést**. Sajátos közlekedési ágazat a **városi közlekedés**, amely különféle pályákon, de egy adott térrészen (településen) történő közlekedést jelent.

Az egyes közlekedési ágazatokon belül pályák szerint tovább differenciálódik a kép:

a vasúti közlekedésen belül:

- keskeny nyomtávú (kisvasúti),
- normál nyomtávú,
- széles nyomtávú vasúti közlekedés,

a közúti közlekedésen belül,

- gyorsforgalmú és
- vegyesforgalmú közlekedés,

a vízi közlekedésen belül pedig

- belvízi hajózás és
- tengeri hajózás különíthető el.

A tömegszerűség szempontjából a személyközlekedésben **egyéni és közösségi közlekedést** különíthetünk el, és a közösségi közlekedés (tömegközlekedés) alatt jellemzően a városi személyszállítást értjük, amelyet vállalatok nagy befogadóképességű járművekkel végeznek, és a menetrend szerint közlekedő járművek használatért díjat kell fizetni. Ebbe a körbe tartozik a gyorsvasút, a közúti villamos vasút, a trolibusz és az autóbusz, valamint a helyi hajózás és – bár nem minden fenti feltételnek felel meg – a taxi is. Az áruszállítás esetében a tömegáru (ömlesztett áru) alatt a nagy tömegben szállítható, szemcsés, darabos vagy szálal anyagokat értjük, amelyeknek mennyiségét súly- vagy térfogategységben fejezzük ki. A rakományok másik részét a darabáruk képviselik, amelyek egyedileg vagy csoportosan csomagoltak, így egyedi kezelést igényelnek. Így az áruszállításban **tömegáru és darabáru szállítást** különböztethetünk meg.

Területi kiterjedés alapján a kontinensek szintjén **interkontinentális és kontinentális**, azaz kontinensek közötti, illetve kontinensen belüli közlekedést különíthetünk el. A kontinensen belüli közlekedés sajátos esete a **transzkontinentális** közlekedés, amely alatt a kontinenset átszelő közlekedést értjük. Ha a területiséget kisebb egységekre, például országokra értjük, akkor országok közötti, azaz **nemzetközi**, valamint országon belüli, azaz **belföldi közlekedést** különíthetünk el. A nemzetközi szállítások lehetnek **export-, import-** és

tranzitszállítások. A belföldi közlekedésen belül értelmezhetünk **helyi, helyközi és távolsági közlekedést.** A helyi (városi) közlekedés a település és az azt körülvevő térségek elhelyezkedése szerint tovább osztható **városi, elővárosi és városkörnyéki közlekedésre.**

A szolgáltatás jellege szerint megkülönböztethető **közforgalmú, korlátozott közforgalmú,** illetve **nem közforgalmú közlekedés.** A forgalom rendszeressége a közlekedés lehet **menetrend szerint szervezett** vagy **esetenkénti (charter) közlekedés.** A tulajdonviszonyok szerint a közlekedés járműveit és pályáit osztályozhatjuk. Így megkülönböztethetünk **állami tulajdonban, települési tulajdonban és magántulajdonban** lévő járműveket és pályákat.

Szállítási technológiák

A szállítási technológia egy meghatározott szállítási folyamatot jelent. A specializációt az sajátos közlekedési vagy szállítási igényekhez való alkalmazkodás teszi szükségessé. A légi áruszállítást kivéve, ahol a legjellemzőbb a darabárus rakomány, mindegyik ágazatban sajátos technológiát igényel többek között a **folyadékrakományok, az egység rakományok (konténerek), az ömlesztett anyagok, a hűtött rakományok, a gépjárművek,** valamint az **élőállatok** szállítása. Külön kategóriát jelent a **veszélyes anyagok** szállítása. A speciális technológiák speciális rakodási eljárásokat vonnak maguk után, amelyek kihatnak a járművek kialakítására, így gyártására is.

A szállítási technológiák külön csoportja az úgynevezett **kombinált szállítás.** A kombinált szállítás azt jelenti, hogy a rakományt egy vagy több közlekedési eszközön, legalább két közlekedési mód igénybevételeivel juttatják el a rendeltetési helyére. A legjellegzetesebb kombinált szállítási technológiák közé a transzkonténeres szállítást, a huckepack szállítást, a RO-RO hajózást és a bárkaszállító hajózást tekinthetjük.

A **transzkonténeres szállításban** szabványos méretű konténerek vesznek részt, amelyeket speciális eszközökkel helyeznek el a közúti, vasúti vagy vízi szállító járműre. A különböző helyekről induló rakományokat általában tengeri kikötőkben gyűjtik össze, és tengeri hajókra rakva szállítják tovább. Az út végén a konténerek újabb közlekedési eszközökre kerülnek. A konténerek speciális átrakó és tároló helyei a **konténer terminálok.** Ezen terminálok keretei között a közúti, a vasúti és a vízi áruszállítás a legkülönbözőbb kombinációkban működhetnek együtt.

A **huckepack** forgalomban a vasúti és a közúti közlekedés működik együtt, mégpedig azáltal, hogy az árut a közúti szállítóeszközzel együtt továbbítják vasúton. A közúti szállítóeszközök több típusát tudják így továbbítani, kiemelkedően hatékony mindezek közül a teljes közúti jármű(szerelvény) szállítása. Ezt nevezik **ROLA** (Rollende Landstrasse) szállítási módnak. A gépkocsivezetők a küldeménnyel együtt utaznak, így a célállomáson, a fix vagy mobil rámpák segítségével történő kirakodás után a küldemény folytatja útját közúton.

A **RO-RO** (roll on, roll off) technológiában a közúti és a vízi szállítás működik együtt. A közúti járművek egy arra megfelelő rámpán felhajtanak a hajóra (hajóba), majd a rendeltetési helyen legördülnek a hajóról, és folytathatják útjukat.

A belvízi és a tengeri hajózás együttműködéséből alakul ki az ún. **bárkaszállító hajózás**. Az áruval megrakott bárkákat a belvízen tolóhajóval folyótorkolati kikötőbe továbbítják, ahol a bárkák a tengeri hajóra kerülnek. A rendeltetési hely elérése után, amely szintén torkolati kikötő, a bárkákat tolóhajókkal a szárazföld belsejébe továbbíthatók.

Szállítási szükségletek és a szükséglet-kielégítés jellemzői

Szállítási szükségletek keletkezése

A társadalom és a gazdaság által kiváltott helyváltoztatási igények igen különbözők, az egyes ágazatokban jelentkező igények is sok tekintetben eltérnek egymástól. A szállítási szükségletek legnagyobb része a gazdasági szférában keletkezik.

Az **ipar** szállítási igénye igen jelentős, és egyes ágazatainak közlekedés iránt megnyilvánuló kereslete ipartelepítési szempont is lehet. Igénye általában koncentráltan jelentkezik. Ezzel szemben az **építőipar** a közlekedés iránt térben gyorsan változó keresletet teremt. Az iparral szemben a **mezőgazdasági termeléshez** kapcsolódó közlekedési szükségletek nagy területre kiterjedően jelentkeznek, és egyes termékek szezonálisan igénylik a szállítási feladatot. Az áruszállításban a **kereskedelmi tevékenység** is jelentős szereppel bír, hiszen a termelők és felhasználók közötti kapcsolat fizikailag csak a közlekedés igénybevételével jöhet létre. Jelentős, főleg személyszállítási keresletet generálnak a **szolgáltatások** is, amelyek a közlekedési tevékenységek főleg városi terekben, illetve azok szűkebb környezetében növelik meg.

A szállítási szükségleteket meghatározó tényezők

Az előzőekben említett ágazati igények együttesen határozzák meg a nemzetgazdaságok szállítási igényeit. A szállítási szükségletek alakulását befolyásoló fő tényezők köre az áru- és személyszállítás tekintetében különbözik.

Az áruszállítás tekintetében a **termelés volumene** és **struktúrája**, a **termelés anyagintenzitása**, a **termelés és fogyasztás területi szerkezete**, a **nemzetközi munkamegosztás** és **külkereskedelem**, a **szállítási tarifák** és **szolgáltatások színvonala**, a személyszállításban a **lakosság száma** és **demográfiai jellemzői**, a **településstruktúra** és **-szerkezet**, a **foglalkoztatási szint** és **struktúra**, az **életszínvonal**, az **idegenforgalom**, a **szolgáltatási díj** és **színvonal** jelentkezik meghatározó tényezőként.

A közlekedéssel szemben támasztott követelmények

Ahhoz, hogy a közlekedés a megnyilvánuló szükségleteket ki tudja elégíteni, mind mennyiségileg, mind minőségileg meg kell felelnie a keletkezett igényeknek.

Mennyiségi oldalról ez azt jelenti, hogy a közlekedésben a felmerült szállítási igényeknek megfelelő mennyiségű **szállítási teljesítménynek** kell rendelkezésre állni. Szállítási teljesítmény alatt az elszállított utas- vagy árumennyiségnek, és a megtett távolságnak a szorzatát értjük. A személyszállításban ezt **utaskilométernek** (ukm), az áruszállításban **áru-tonna-kilométernek** (átkm) nevezzük. A szállítási teljesítménynek a rendelkezésre állása azt jelenti, hogy a szállítási igénynek megfelelően a szolgáltató (fuvarozó), a kívánt utas - vagy árumennyiséget a kívánt távolságra - az igény térbeli (hely szerinti) és időbeli jelentkezésének megfelelően - el tudja szállítani. A szállítási teljesítmény sajátossága, hogy léte szorosan a szállítási folyamathoz kötődik, a szállítási (tágabb értelemben a helyváltoztatási) folyamat által jön létre és vele együtt megszűnik. Csak a folyamatban termelődik és a folyamat által használható fel, így például nem raktározható.

A főbb **minőségi követelmények** közül a közlekedési ellátottságot a **területi ellátottság**, azaz térbeli rendelkezésre állás, és a **gyakoriság**, azaz rendszeresség vagy időbeli rendelkezésre állás határozza meg. Ezeken kívül a **gazdaságosság**, a **hatékonyság**, a **pontosság**, a **biztonság**, a **gyorsaság** és a **kényelem** is minőségi követelményként jelentkezik.

A **térbeli rendelkezésre állás** azt jelenti, hogy a közlekedési szükséglet felmerülésének helyén az igényelt közlekedési mód rendelkezésre áll. Ennek mértékét az adott közlekedési mód területi ellátottsága jellemzi, amely kifejezi a területegységre eső pályák hosszát, illetve a pályához való kapcsolódást biztosító állomások vonalhosszra eső számát. A területi ellátottság ilyen értelemben mennyiségi mutatószám, azonban a szolgáltatást igénybe vevők részéről az adott közlekedési módhoz való közvetlen hozzáférhetőség minőségi követelményként jelentkezik. A közúti közlekedés gyakorlatilag mindenhol rendelkezésre áll, ahol megfelelő közutak vannak. A vasúti közlekedéshez való hozzáférést az állomások és az iparvágányok biztosítják. A vízi szállítás a kikötőkben, illetve a speciális igényeknek megfelelően kialakított ideiglenes, vagy mobil rakodóhelyeken vehető igénybe. A légi közlekedéssel a repülőterek teremtenek kapcsolatot, a városi közlekedésben pedig a megállóhelyek látják el ezt a funkciót. A **gyakoriság** általánosságban a közlekedési igények kielégítését szolgáló lehetőségek ismétlődésének a mértéke. Személyszállításban ez a járatok közlekedésének a sűrűségét jelenti az adott viszonylatban, vagyis megadja, hogy időegység alatt hány járat közlekedik. A menetrendszerű áruszállításban a gyakoriság hasonló módon értelmezhető. A nem menetrendszerű áruszállításban a gyakoriság inkább azzal az időtartammal mérhető, amely a szállítási igény felmerülésének az időpontjától az igénykielégítés lehetséges legkorábbi időpontjáig eltelik.

A **gyorsaság** a helyváltoztatás időigényét kifejező minőségi ismérv, amelyet a helyváltoztatás sebességével fejezhetünk ki. A helyváltoztatás térben egy meghatározott távolság megtételét jelenti, ennek időigénye pedig a menetben töltött időt (mint hasznos időt) és az ehhez járuló, várakozási, tartózkodási, kezelési, stb. időket (mint meddő időt) foglalja magában. A menetben töltött idő függ a pálya, a jármű és a közlekedési feltételek által meghatározott **legnagyobb műszaki sebességtől**. A járművek az adott pályaszakaszon általában ennél kisebb sebességgel közlekednek ténylegesen. A megtett távolság és a tényleges menetidő hányadosának az átlagértéke az **üzemi sebesség**. Ha a menetidőn túlmenően a meddő időket is figyelembe vesszük, akkor további - a szolgáltatást igénybe vevők szempontjából fokozott jelentőséggel bíró - átlagsebességeket kapunk. Személyközlekedésben az **utazási sebesség** a megtett út (távolság) és a menettartam hányadosa, amely utóbbi magában foglalja a megállóhelyi tartózkodási, illetve a - pl. forgalmi okokból felmerülő - várakozási időket is. Az **eljutási sebesség** az átszállással lebonyolítható utazásokban jellemző mutatószám, ahol a teljes utazási távolságot a csatlakozásoknál fellépő várakozási időkkal bővített menettartammal osztják el. Tágabb értelemben az utazási sebességet úgy kaphatjuk meg, hogy az utazási távolságot azzal az időtartammal osztjuk el,

amely a lakástól az úti célig felmerül. Az áruszállításban az utazási sebességnek a **kereskedelmi sebesség** felel meg, amelyet úgy képezünk, hogy a fuvarozási távolságot az áru átvételétől a kiszolgáltatásáig eltelt időtartammal osztjuk el.

A közlekedés fejlődésének történeti áttekintése

A mai közlekedési megfelelő közlekedésről az ókortól kezdve beszélhetünk, bár a helyváltoztatás egyidős az emberiséggel. Az áruterelés megjelenésével együtt útvonalak állandósultak, melyen gyalog közlekedtek. Az első közlekedési eszköz a szán volt, de már az Kr. e. 4. évezredben ismerték a kereket, és ekkor jelent meg a fatörzsből készített tutaj is.

Ezzel azonban a közlekedésnek csak az egyes elemei alakultak ki, közlekedési tevékenység a munkamegosztás fejlődésével, az ókori társadalmak kialakulása után jött létre. A kerék elterjedésével kocsikat készítettek, és megépültek az első utak is. Az evezős hajókat a vitorlás hajók követték. Műszerek hiányában azonban a közlekedés a szárazföldek közelében, a **part menti hajózás** volt a jellemző. A lovon történő utazás Kr. e. 2000 körül terjedt el Mezopotámiában, majd Egyiptomban és a görögöknél. Jelentős útépités zajlott a perzsáknál és a görögöknél. A Római Birodalmat 75 000 km **úthálózat** szőtte át, és sok helyütt a mai úthálózat alapját képezték a rómaiak által épített utak.

A középkori európai viszonyok nem kedveztek a közlekedés fejlődésének, viszont Kínában általánossá vált az iránytűvel való **tengeri hajózás**, és élénk forgalom bonyolódott az arab **karavánutakon** is. Európában kiemelkedő volt a normann hajósok tevékenysége, és aktív kereskedelmi, és így szállítási tevékenység zajlott a Hanza-városok között. A közlekedésnek újabb lendület a nagy földrajzi felfedezések adtak, melyekben az olasz, portugál és spanyol hajósok jártak élen, egy új hajótípussal, a karavellával.

A nagy földrajzi felfedezéseket követő gyarmatosítás és annak következtében elindult gazdasági növekedés a közlekedési igények megsokszorosodásához vezetett. Az iparosodó Európa kontinensen belüli közlekedése szárazföldi és belvízi, gyarmatokkal való kapcsolata pedig tengeri úton zajlott. Franciaországban, Angliában, Németalföldön és Németországban nagyarányú **csatornaépítések** folytak. Az úthálózat is folyamatosan bővült, és a 15. századtól Franciaországból indulóan megjelentek a **postajáratok**, melyek küldeményeket és személyeket egyaránt szállítottak.

A közlekedésnek nagy lendületet az adott, amikor a bányákban már alkalmazott, síneken történő szállítás felszíni közlekedésben való alkalmazásával kísérleteztek. Az első

közforgalmú **lóvasút** Angliában indult be az 1800-as évek legelején. További fejlődést jelentett, hogy a gőzgép energiáját megpróbálták mozgási energiává alakítani. 1769-ben Franciaországban működő **gőzkocsit** alkottak, azonban tartós üzemre nem volt képes a jármű. Trevithick szintén az 1800-as évek legelején működő **gőzmozdonyt** épített, azonban a mozdony súly alatt a sínek eltörtek. Stephensonnak viszont sikerült üzemképes gőzmozdonyt készítenie, de a gépet a szénbányákon kívül nem használták. A 19. század elején komoly vita folyt arról, hogy az állati erővel, vagy inkább a gőzzel meghajtott mozdony által vontatott vasút hatékonyabb-e. 1825-ben átadták a Föld első **vasútvonalát**, Stockton és Darlington között. Ezzel a vita lezárult. A bemutatón a Locomotion No. 1. 13 km/óra sebességet ért el, és az általa vontatott vonat 450 fő szállított. 1830-ban átadták Anglia első közforgalmú vasútvonalát, Liverpool és Manchester között. Nem csak Angliában indult meg a lázas építkezés, hanem Nyugat-Európában és Észak-Amerikában is. 1829-ben adták át az első vonalat az USA-ban, 40 évvel később New Yorktól San Franciskóig lehetett utazni, 1849-ben pedig Kanada transzkontinentális vasútvonalát adták át. Az európai kontinens szárazföldi részén is 1829-ben indult meg a gőzvontatás. Hamarosan Németország, Belgium, Hollandia, Oroszország, az Osztrák-Magyar Monarchia, valamint Olaszország is hozzáfogott saját vasúthálózatának kialakításához. A kontinensen a vasút elterjedése nem olyan robbanásszerűen ment végbe, mint Angliában. A fejlődés üteme akkor változott meg, amikor az egyes országok létrehozták saját mozdonygyártó kapacitásukat. Ekkora tehető az USA mozdonygyárainak az európai piacra való betörése is, Ausztria és Oroszország is amerikai segítséggel nyitotta meg első vonalait. A vasút által nem érintett területeken továbbra is az alacsony technikai szinten álló közúti közlekedés maradt a meghatározó. A postajáratok fejlődését elősegítette a jobb minőségű **közutak** építése, amely Mac Adam nevéhez fűződik, és tömörített zúzottkőből állt. A hajózásban a gőz erejét a szárazföldi közlekedéssel csaknem együtt kezdék el alkalmazni. Az első rendszeresen közlekedő **gőzhajó** Fulton nevéhez fűződik. A tengerhajózásban azonban a találmány nem terjedt el robbanásszerűen, a vitorlások sokáig versenyképesek maradtak.

A 19. század közepétől a közlekedés robbanásszerű fejlődésen ment keresztül. A vasútvonalak egyre nagyobb területeket értek el, folyamatosan fejlődtek a vontató és vontatott járművek, biztosító- és jelzőberendezéseket alkalmaztak. 1879-ben Ernst von Siemens a világon először **villamos vontatást** alkalmazott, a gyakorlati alkalmazás azonban Kandó Kálmán nevéhez fűződik. Az 1870-es évekre Otto kifejlesztett a **belső égésű gázmotort**, amelyet Daimler fejlesztett tovább. Az 1880-as évek közepén ilyen motorokkal szerelték fel az első négykerekű járművet. Az 1890-es években a szintén német Rudolf Diesel mutatta be

működőképes **dízelmotorját**, amelyet kezdetben a vasúti és a vízi járműveknél alkalmaztak. A közúti közlekedés fejlődését segítette elő a **gumiabroncs** kifejlesztése, majd a gépkocsi nagyüzemi gyártásának beindulása.

A közlekedés műszaki fejlődése és az urbanizáció váltotta ki a városi közlekedés fejlődését. Londonban nyílt meg először gőzüzemmel az első **földalatti vasút** (1863). A lóvasutat fokozatosan kiszorította a Siemens nevéhez kötődő **városi villamos vasút**. Csakúgy mint a villamos közlekedés az **autóbusz** közlekedés is Berlinben indult meg.

A tengerhajózást számára nagy jelentőséggel bírt, hogy 1869-ben átadták a Szezei-csatornát, 1914-ben pedig a Panama-csatornát.

1903-ban sikeres volt a Wright-testvérek motoros repülése, amely a kevésbé jól sikerült léghajózás után a **légi közlekedés** kialakulását jelentette.

A 20. század folyamán a közlekedés fejlődése tovább folytatódott, és a már kialakult közlekedési módokban jelentős újítások jelentek meg. A két világháború között a gazdasági körülmények inkább a **dízelvevontatásnak** kedveztek, és az áramvonalas dízelmozdonyok és motorvonatok egyre nagyobb sebességet értek el. Néhány helyen a villamos vontatással is kísérleteztek. A közúti közlekedés valójában az első világháború után indult gyors fejlődésnek, amelyhez hozzájárul az úthálózat minőségének javítása. Az első irányonként 2 forgalmi sávval, melyek egymástól elválasztottak rendelkező, kereszteződések nélküli utak, azaz **autópályák** az USA-ban jelentek meg, de Németországban is hamarosan megjelentek. Az első világháború után a repülés polgári alkalmazása hatalmas fejlődésen ment keresztül.

A második világháború után a közlekedési ágazatok mindegyikében jelentős változások mentek végbe. Az **irányító rendszerek** kifejlesztése és az **elektronikus rendszerek** megjelenésével azok továbbfejlesztése új távlatokat nyitott a közlekedésben. A vasúti közlekedésben megindult a **nagysebességű járművek** kifejlesztése, a közúti közlekedésben tömegessé vált a **személygépkocsi**, a tengerhajózásban megjelentek a **tankerek** és a **konténerhajók**, míg a légi közlekedésben először légcsavaros gázturbinás majd gázturbinás **sugarhajtású gépek** jelentek meg. Később kifejlesztették a **szuperszónikus** repülőgépeket is, azonban ezek több szempontból sem teljesítették a hozzájuk fűzött reményeket. A szárazföldi közlekedésben tulajdonképpen új mód jelent meg a **mágneses lebegtetésű jármű** által.

A közlekedés egyes ágazatainak jellemzése

A vasúti közlekedés

A vasút kialakulásától fogva az országok nagy részében a közlekedési rendszer gerincét képezi, bár napjainkban a vasúti közlekedés teljesítményének részaránya már közel sem a legmagasabb az egyes országok közlekedési rendszereiben.

A vasút **rugalmatlan** közlekedésnek számít, hiszen saját pályájára van utalva. A pálya alapját az ún. **alépítmény** képezi, amelynek feladata a vonalvezetés megvalósítása. Az alépítmény kategóriába tartoznak a **földművek** (töltések, bevágások, a talaj anyagának és szerkezetének megváltoztatása), melyek módosítják a talajfelszín egyenetlenségeit, illetve a **műtárgyak** (híd, alagút). Alkalmazásukat a természeti viszonyokon túl a gazdaságosság és a biztonság biztosítása is igényli. Különös szerepe van a vízszintes nyomvonalvezetés szempontjából – a majdani sebességviszonyok miatt – az alkalmazható legkisebb ívsugárnak, a függőleges vonalvezetés szempontjából pedig a terepviszonyoknak, ugyanis 30-35 ezreléknél nagyobb emelkedőnél nem lehet hagyományos vasutat alkalmazni. A pályatest másik eleme a **felépítmény**, amely tulajdonképpen az alátámasztást és a pályán maradást biztosítja. A vasút esetében **sínpárt** alkalmaznak, amelynek legfontosabb jellemzője a két sín közötti távolság. Leggyakoribb az ún. **normál nyomtáv** (1435 mm), de számos esetben ettől eltértek, így jött létre a széles (1524 mm, illetve 1675 mm) és a keskeny nyomtáv (660-1100 mm).

A vasúti pályák önmagában is drága kiépítését az al- és felépítmények száma és jellege még költségesebbé teheti. Ráadásul az irányító és biztosító berendezések is magas költséget generálnak, hiszen ezekre a pálya egész hosszában szükség van.

Előnye viszont ugyancsak abból adódik, hogy pályán halad, ugyanis a pálya és a kerék közötti alacsony gördülő ellenállás és a sínek nagy terhelhetősége nagy tömegek egyszerre és viszonylag kevés energiaráfordítással való szállítását teszi lehetővé.

A vasút szilárd és állandó kapcsolatot teremt a bekapcsolt területek között, viszont lényeges tulajdonsága, hogy területfeltárása korlátozott, nem felületszerű. Sokhelyütt mégis nagy forgalmat bonyolít, mivel tömegszerű szállításra alkalmas. Rugalmatlanságának következménye viszont, hogy komoly konkurencia számára a közút, hiszen a közút esetében megvalósulhat a háztól-házig való szállítás. Hosszabb távon viszont a jelentősebb sebességre képes légi közlekedés jelent alternatívát. A 20. század utolsó évtizedeiben helyenként mégis

tanúi lehetünk a vasúti szállítás fellendülésének, a teljesítmények növekedésének. Ez annak köszönhető, hogy szállítási sebessége meghaladhatja a közúti pályákon elérhető sebességet, és számos más járulékos előny érhető el, ugyanis a vasút területigénye kisebb, fajlagosan kevesebb energiát igényel a vasúton történő szállítás, kisebb a károsanyag-kibocsátás, így kisebb terhelés éri a környezetet.

A Föld összes vasútvonalának hossza kb. 1,2 millió km-re tehető. Afrikával, Latin-Amerikával, Ázsia nagy részével, illetve Észak-Amerika egyes részeivel ellentétben Európában összefüggő, sűrű vasúthálózat alakult ki, amely kapcsolódik az ázsiai és észak-afrikai hálózatokhoz is. A vasútvonalak nagy része normál nyomtávú, keskeny nyomtávú hegyvidéki területeken, valamint helyi-körzeti feladatok ellátására épített vasútvonalak esetében jellemző. Keskeny nyomtávú vasutak építésénél helyenként anyagi okok, a hegyvidékeken műszaki okok, a várhatóan kisebb forgalmú vonalak esetében gazdasági okok játszottak közre. Ezek a vonalak általában helyi kiegészítőjévé váltak a nagyvasútnak, így a nemzetközi kapcsolódásokat nem akadályozták. Ezzel szemben a széles nyomtávú pályák vagy direkt politikai céllal épültek, mint például a volt cári Oroszország területén, vagy átgondolatlan vasútpolitika következtében, mint például Spanyolország vagy Portugália esetében.

A vasúthálózat időben történő fejlődésének hatását vizsgálva pedig azt a megállapítást tehetjük, hogy a vasút kialakulása a korábbi korok telephelyszerkezetének fellazulását, a vasúthálózat létrejötté pedig annak teljes felbomlását eredményezte. A vasút előtti időkben ugyanis a termelés rátelepedett a nyersanyaglelőhelyekre és az elsődleges energiaforrásokra. A vasút által azonban lehetővé vált a nyersanyagok tömeges szállítása, így a gyár méretű telephelyek kialakulása. A vasút hatására sávszerű és csomópontszerű fejlődési góccok jöttek létre, amelyeken belüli közlekedési igényekre is megoldásként szolgált a vasút.

A vasútvonalak területegységre jutó hossza, azaz a vasútsűrűség, abban az időszakban, amikor a vasúti teljesítmény az összes közlekedési tevékenység legnagyobb részét adta, az adott terület általános fejlettségével szorosan összefüggött. A többi közlekedési mód előretörésével azonban a vasút sokhelyütt háttérbeszorult, és a pályák hossza csökkent. Így tehát napjainkban a vasútsűrűség nem fejezi ki a gazdasági fejlettség mértékét. A vasútvonalak hosszának népességszámhoz való viszonyítása elvileg lehetőséget ad a hálózat forgalmi terhelésének kimutatására. A valós forgalmi terhelés azonban sok tényezőnek a függvénye, mint például a népesség mobilitása, a gazdaság szerkezete, a területi munkamegosztás, és természetesen a többi közlekedési ágazat fejlettsége.

A közúti közlekedés

A primitív, burkolatlan utakra és gyalogos vagy állati erővel vontatott járművekre alapozott szárazföldi közlekedés tulajdonképpen egyidős az emberiséggel. Két meghatározó innováció kellett ahhoz, hogy a kialakuljon a mai értelemben vett közúti közlekedés, ezek pedig az utak burkolása és a gépjárművek feltalálása volt. Az utak burkolása már a Római Birodalom keretein belül megkezdődött, de a középkori Európában inkább visszafelé, mint előre fejlődött a burkolási technológia. A rossz utak miatt a közúti szállítás drága és időigényes volt. A vasút megjelenésével a közúti közlekedés szerepe korlátozódott, inkább kiegészítő, ráhordó feladatot kapott, önállósága inkább csak a helyi közlekedésben jelentkezett.

A két világháború között a gépkocsiállomány nagyságának növekedése megkövetelte a jobb minőségű utak hosszának növelését, ugyanis a gépkocsik tulajdonságait, hogy háztól-házig közlekedjenek, úgy lehet a legjobban biztosítani, ha kiterjedt úthálózat áll rendelkezésre. A közúti közlekedést ez a két fontos tulajdonsága, tehát hogy hálózata kiterjedt, szinte felületszerű, míg eszközeit bármikor lehet használni, rendkívül rugalmassá tette. Hátrányai közé tartozik, hogy a járművek kisebb befogadóképességűek, és fajlagosan nagyobb energiafelhasználással jár együtt.

A közúti közlekedés szintén hatással volt az egyes térségek szerkezetére. Általánosságban képes ellátni azokat a térségeket, amelyeket a vasút nem tár fel. Ezáltal a munkahely-lakóhely reláció meghosszabbodott, a vasút által koncentrált településstruktúra így oldottabbá, szórtabbá válhatott. Jelenleg a rendelkezésre álló legsűrűbb hálózat a közúti közlekedésben tapasztalható, amely lehetővé teszi, hogy a telephelyek a térben szórta helyezkedjenek el. Ennek ellenére az tapasztalható, hogy a telephelyek szóródása csak részben, illetve helyenként jelentkezett. A területi folyamatokat és a térszerkezetet a legnagyobb mértékben a gyorsforgalmi utak befolyásolják.

A közúthálózat sűrűsége a kontinensek közül Európában a legmagasabb. Az útsűrűségeen túl jellemző mutató a gépkocsik száma, illetve a fajlagos gépkocsi-ellátottság. Ez utóbbi mutató legszorosabban a nemzeti jövedelemmel függ össze.

Légi közlekedés

A légi közlekedés rendszertulajdonságaiban nagy mértékben különbözik a többi közlekedési ágazattól. Kedvező, mert rendkívül gyors, kényelmes, biztonságos, kedvezőtlen, mert drága és különleges környezeti problémákat okoz.

A légi közlekedés a szolgáltatás nyújtó társaságok és a forgalmi irányítást ellátó szolgálatok, valamint a repülőtereket üzemeltető társaságok által együttesen valósul meg. A feladatmegosztás nemzeti és nemzetközi téren egyaránt szükséges feltétele a repülésnek.

A légi közlekedés a 2. világháború előtt – a gépek kis hatótávolsága miatt – kisebb térségek belüli, egymáshoz közeli városok közötti közlekedést bonyolított le. A nagyobb hatótávolságú gépekkel az a cél, hogy minél kevesebb leszállással minél hosszabb utat tegyenek meg. Az útmegszakítás nemcsak idővesztést jelent, hanem rendkívül költséges is. Ez azonban azt jelenti, hogy a viszonylag kevés azoknak a helyeknek a száma, amelyeket a világ légi közlekedésébe be lehet kapcsolni.

A repülőgépek viszonylag kis befogadóképességűek, ezért elsősorban jelentőségük a gyors szállításban rejlik. A repülési idő rendkívül lecsökkent az utóbbi évtizedekre, azonban a teljes utazáshoz igénybe vett idő nem. A repülőterek elérése, az ügyintézés, a csomagkezelés, a biztonsági intézkedések rendkívül meghosszabbítják a teljes utazás idejét.

A repülés tömegessé válásának okát egyrészt a gyorsaságban, másrészt a biztonságosságában kereshetjük. A baleseti mutatókat tekintve jóval biztonságosabb a közúti személygépkocsi-közlekedésnél, és megközelíti a vasúti-, valamint a távolsági autóbussz-közlekedés biztonságát. Azonban igaz az, hogy a nagyobb befogadóképességű gépek baleseteinél egyszerre nagyon sok az áldozat.

A légi közlekedés beruházásigénye igen nagy, a repülőgépek rendkívül drágák, és a fenntartási költségek, valamint az üzemeltetés is egyaránt magas terhet jelentenek. Sok problémát jelent a légi kikötők elhelyezése. A repülőtérnek megfelelő távolságban kell lennie a várostól, hogy az ott élőket ne zavarja, de az város elérése mégsem legyen túl bonyolult és hosszú. A legmegfelelőbb kapcsolódást a gyorsvasút és a vasút jelenti.

A közlekedési ágazatok közül az útvonalak kialakítása szempontjából elméletileg a légi közlekedés a legideálisabb. Azonban sok szempont befolyásolja az egyes irányokban rendelkezésre álló teret, így alakulnak ki a légifolyosók.

A belföldi légi forgalom azokban az országokban jelentős, ahol az országon belül nagy távolságok vannak. Különösen azokon a területeken fontos, ahol nincs vasút, a közúti

távolságok túl nagyok, és szétszórt központok találhatóak. Fontos szerepe van a légi közlekedésnek ezen kívül olyan országokban, amelyek szigetekből állnak.

A légi közlekedés sokáig csak a személyszállításra vonatkoztatták, illetve néhány esetben postaszállítást jelentett. Napjainkra a teherszállítások aránya növekszik, bár a Föld teljes teherszállítási teljesítményével még így is nagyon csekély mértékben részesül. Az áruszállítás ugyanis rendkívül költséges, így csak azokat az árukat szállítják légi úton, amely értéke a hosszú szállítási idő alatt a többi közlekedési mód esetében csökkenne (pl. sajtó), vagy lényeges szerepe van a szállítás idejének (pl. gyógyszerek). A hozzáférhetetlen területek elérésében viszont a leggazdaságosabb közlekedési mód a repülés (pl. egyes bányák esetében, ahol a megközelítés a felszínen igen nehéz, a szállítandó áru pedig nagy értékű).

A belvízi és tengeri közlekedés

A belvízi hajózás nagy befogadóképességű járművekkel, de lassan, viszont aránylag kis energiafelhasználással, így olcsón szállít. Elsősorban nem sürgős rendeltetésű anyagok, tömegárúk, fűtőanyagok, nyersanyagok, építőanyagok, késztermékek szállítására alkalmas. Újabban a kombinált szállítási mód terjedésével darabárúk szállítására is jellemző. A belvízi hajózásnál is nagy az állandó költségek (kikötő, hajók, mederkotrás, csatornák építése és karbantartása) részaránya.

A belvízi hajózás jelentősége ott igazán nagy, ahol a berakási és a rendeltetési hely is a vízi út mentén fekszik. Jelentős probléma, ha a természetes vízi út nem a szállítási igényeknek megfelelő. Ilyenkor általában a belvízi hajózás nem jelentős.

A belvízi hajózás leginkább a vízfolyás természeti adottságaitól függ. Jelentős akadályok keletkezhetnek hidrológiai (alacsony vízállás) és klimatikai (befagyás) okokból. A meder morfológiája nagyban meghatározza a közlekedtethető hajók méretét, de nagy jelentősége van a feltöltődésnek, a hordalékszállításnak. Célszerű, ha a vízi út könnyen kijáratot biztosít a tengerre és ha több hajózható mellékfolyója is van. Ha a vízfolyáson vízlépcsőket építenek, a folyó csatornázottá válik. A csatornázott folyók és csatornák előnye az állandó vízmélység és a gyenge áramlás, hátrányuk viszont a zsilipelések ideje.

A belvízi hajózásnak teljesítményeit figyelembe véve a legnagyobb aránnyal Nyugat-Európa szerepel. Ennek oka, hogy Nyugat-Európa vízi útjai sok országot érintenek, melyeknek szerepük a világkereskedelemben jelentős. A világon meghatározó szerepe Duna-

Majna-Rajna útvonalnak, a Mississippi–Nagy-tavak–Szent Lőrinc folyó víziútrendszernek, az Amazonasnak, a Nílusnak, Kínában a Nagy-csatornának és a Jangcének van.

Valamennyi közlekedési ágazat közül a tengeri hajózás képes a legnagyobb tömegben és a legolcsóbban árut szállítani. A hatalmas árutömeg azonban önmagában hátrányt is jelenthet, hiszen a kapacitás kihasználása érdekében hosszabb várakozási-rakodási időre van/lehet szükség. Legnagyobb hátránya a lassúsága, így csakis olyan tömegáruk szállítására alkalmas, amelyek a hosszú út során nem vesztenek minőségükből, és nem sürgős rakományok. A tengeri szállítások arány az 1960-70-es években volt a legmagasabb, azóta jelentősége csökken. A tengeri szállítás jelentősége több okból adódhat: a földrajzi helyzetből, szigetország csak így tud bekapcsolódni a nemzetközi tömegáru-kereskedelembé; gazdasági szerkezetből, ha egy ország jelentő nyersanyagforrásokat igényel; az exportorientáltságból.

Különleges jelentősége van a tengeri szállításoknak Nyugat-Európában és Japánban, ahol nyers- és fűtőanyagok szállítása kiemelkedő volumenekkel rendelkezik.

Természetesen itt is nagy a természeti tényezők hatása. A tenger mozgásai és éghajlati viszonyai nagyban meghatározó jellegűek, főleg part menti vizeken. Komoly jelentősége lehet a jégveszélynek az észak-atlanti vizeken. A hullámzás a nyílt tengeren és a parton a be- és kirakodásnál is komoly nehézségeket jelenthet. A kikötők megközelíthetőségét nagyban befolyásolhatja a tengerjárás. Egyes kikötőket csak dagály idején lehet megközelíteni, ami a hajózást szakaszossá tenné, ezért szükség van a szintmagasság biztosítására. Ezek a dokk-kikötők. Előnyös helyzetűek viszont a széles tölcse-torkolatú folyók kikötői, akár a parttól távolabb is. A rövid tengerpartoknak mind politikai és mind gazdasági szempontból igen magas értéke van.

A világ hajóállományának alakulását megfigyelve érdekes jelenségre figyelhetünk fel. Az 1950-es évektől több ország is úgy próbált jövedelemre szert tenni, hogy a hajók regisztrálásának költségét rendkívül alacsonyra szabta, és csekély mértékűek voltak az adók is. Libéria, Panama, Costa Rica, Honduras, Szingapúr, Ciprus így lettek a legnagyobb hajóparkot birtokló „olcsó lobogójú országokká”

bruttó regisztertonna: űrmérték, a hajó köblábban kifejezett térfogata, az összes zárt tér, helyiség térfogata.

nettó regisztertonna: a szállításra rendelkezésre álló térfogat.

dwt: súlyban megadott hordképesség, amely magában foglalja a rakományt, az üzemanyagot, a víz- és élelmiszerszükségletet és hajón tartózkodó személyzetet is.