

<sup>1</sup> Metropolitan Egyetem, Budapest

<sup>2</sup> Dotax Bt.

## **Bevezetés**

2010-ben a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatósága a szakhatóságok bevonásával elkészítette az egyes települések katasztrófavédelmi besorolásához szükséges kockázati mátrixot (234/2011. (XI. 10.) Korm. rendelet 2. sz. melléklet). A kockázati mátrix alapján Tiszabura település elsősorban az ár- és belvíz veszélyeztetettség miatt a 61/2012 (XI. 11.) BM rendelet 1. sz. melléklete a II. osztályba sorolta. A veszélyeztető hatások négy fő csoportja közül az első tartalmazza az elemi csapások, természeti eredetű veszélyeket: árvíz, belvíz, rendkívüli időjárás és a földtani veszélyforrásokat.

A Magyarország földtani, földrajzi és meteorológiai adottságainak figyelembe vételével elkészített földtani veszélyforrások felsorolása elsősorban a dombsági és hegyvidéki területekre figyelemmel készült el és 3 fő csoportban, 25 kategóriát sorol fel (Oszvald 2011.). Ez a kategorizálás kihagyja a földrengéseket és a vulkáni tevékenységet. A katasztrófavédelmi felsorolás viszont, mint legnagyobb hatású eseményt a földrengést kiemelten kezeli és a földtani veszélyforrások közül négy összevont kategóriát vesz figyelembe: földcsuszamlás, beszakadás, talajsüllyedés, partfalomlás.

Ebben a cikkben Tiszabura példáján elemezzük a földtani veszélyforrás kategóriákat alkalmazhatóságát síkvidéki területen és megvizsgáljuk szükség van-e a síkvidéki területek adottságait figyelembe vevő kiegészítésre.

## **Tiszabura földrajzi elhelyezkedése**

Tiszabura település az Észak-Alföld régióban, Jász-Nagykun-Szolnok megye Észak-keleti részén, a Tisza folyó bal partján fekszik. Földtanilag és földrajzilag jól feltárt terület.

A légi felvételeken vagy a Google Earth képeken is jól látszanak a folyó korábban lefűződött ágainak mintázata, mely a termőföld parcellázottságban is visszaköszön.

## **Földtani adottságok**

A területen a középső Miocénben meginduló süllyedés következtében a Miocén és Pannóniai korú tengeri üledékek vastagsága meghaladja az 5000 m-t (Magyarország prekainozós földtani térképe 2010.). A Pannon tó feltöltődését követő elsősorban folyóvízi üledékek rakódtak le a területen. Az akkorra már kialakuló és jelenleg is meglévő folyók üledékeinek vastagsága is eléri az 400 m-t (Franyó 1992). A településtől keletre mélyített K-11-es fúrás 120 méteres talpmélységéig (MFGI Fúrási adatbázis) fiatal folyóvízi üledékeket (agyag-aleurit-homok) harántolt (Kercsmár Zs. 2008).

## **Földtani veszély forrás fogalma és kategóriái**

Földtani veszélyforrás: a Föld felszíne és felszín alatti rétegei (földtani közeg, litoszféra) természetes állapotának, továbbá saját, illetve más környezeti elemekkel együttes folyamatainak a terület felhasználást korlátozó, vagy kizáró kockázata (Oszvald 2011).

A földtani veszélyforrásokat két nagy csoportra oszthatjuk, melyek megközelítően ellentétes hatása alakítja folyamatosan a Föld felszínét (Vadász 1955), de ki kell egészíteni ezt a felosztást az antropogén hatásokkal:

- A Föld belső erőinek a felszínen is tapasztalható megnyilvánulásai, vagyis a kéreglemezek mozgásai, az ehhez kapcsolódó vulkánosságok és a földrengések. Ezek az erők jellemzően a kiemelkedéseket, a pozitív formákat hozzák létre.
- A külső erők, vagyis a Napsugárzás, az évszakos és napi hőingadozás, a csapadékjárás és a szél hatására a meglévő formák folyamatosan pusztulnak.
- Az emberi tevékenység felszínformálása következtében bekövetkező jelenségek.

## **A belső erőkhez köthető földtani veszélyforrások**

### **Földrengés-veszélyeztetettség**

Magyarországon az első nagy csoport felszínalakító hatásai a Holocén időszakban sokkal alárendeltebb szerephez jutnak. Ebben az időszakban a nagy szerkezetföldtani változások, kéregmozgások már nem érintik a Kárpát medencét, inkább csak a peremén lévő fiatal hegységeket. Így földrengés veszélyeztetettség szempontjából a közepesen veszélyeztetett országok közé tartozunk (Tóth et al. 2002). Ez a kijelentés természetesen megengedi, hogy akár 6,3 M (Komárom 1763) erősségű földrengés is előforduljon, 10% -os valószínűséggel 50 éves időszakban.

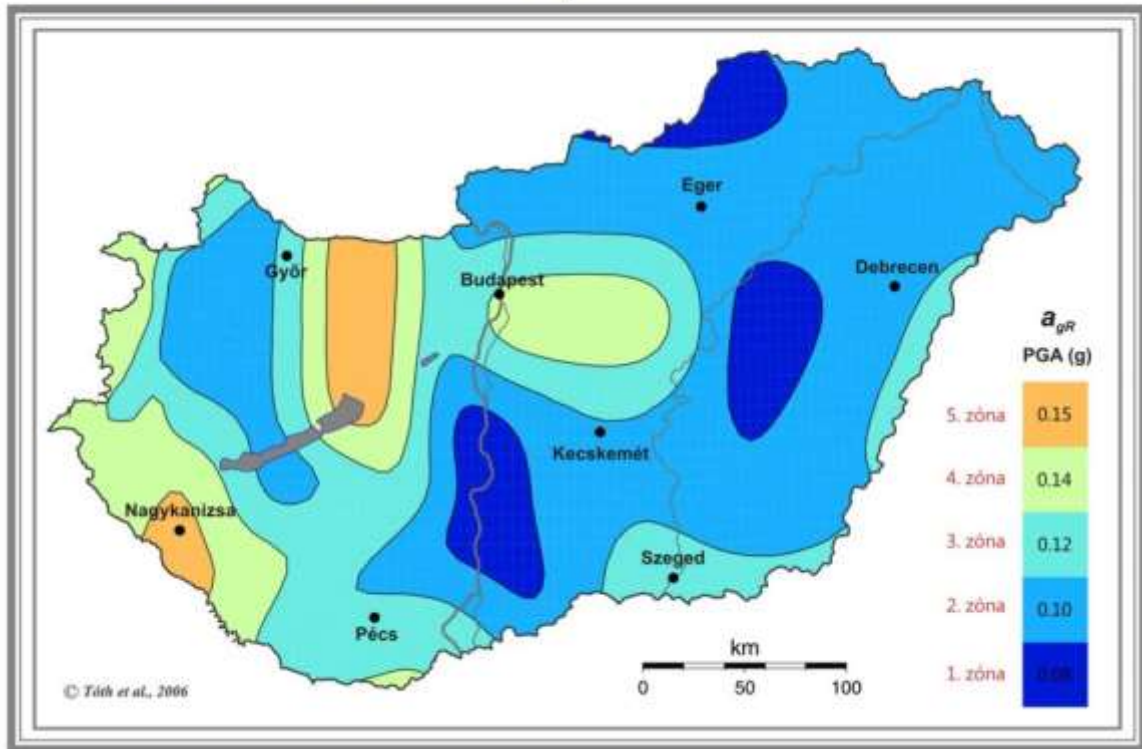
A földrengésveszély valószínűség alapú, vagyis egy területen, adott méretű talajrengés, adott időszak alatti valószínűségének meghatározásával jelentősen csökkenteni lehet a földrengés okozta károkat és veszteségeket (Tóth et al. 2006). Az Európai Unió országaiban, így hazánkban is egységes földrengés szabvány (Eurocode 8) van érvényben, mely részletesen meghatározza a földrengésbiztos tervezés módszereit különböző építmények esetében. A tervezés alapja az úgynevezett tervezési válaszspektrum, mely a frekvencia függvényében adja meg az adott frekvencián várható földrengéshatást, jellemzően a gyorsulást. A terület szeizmikus zóna besorolása leolvasható a szabvány szeizmikus zónatérkép mellékletéről.

# MSZ EN 1998-1 (EUROCODE 8) NEMZETI MELLÉKLET

## Szeizmikus zónatérkép

Horizontális gyorsulás értékek 50 éves,  
10% meghaladási valószínűség melletti  
(1/475 év gyakoriság) az alapközveten, g egységben

Tóth L., Gyöki E., Mátó P., Zalkov T., 2006: Seismic Hazard in the Pannonic Region  
In: Piller, N., Örményi Gy., Weber, J., Stein, S., Medik, D., (eds.), The Area Microplate: GPS Geodesy, Tectonics, and Hazards  
Springer Verlag, NATO ASI Series, Vol. 611, p. 309-324.

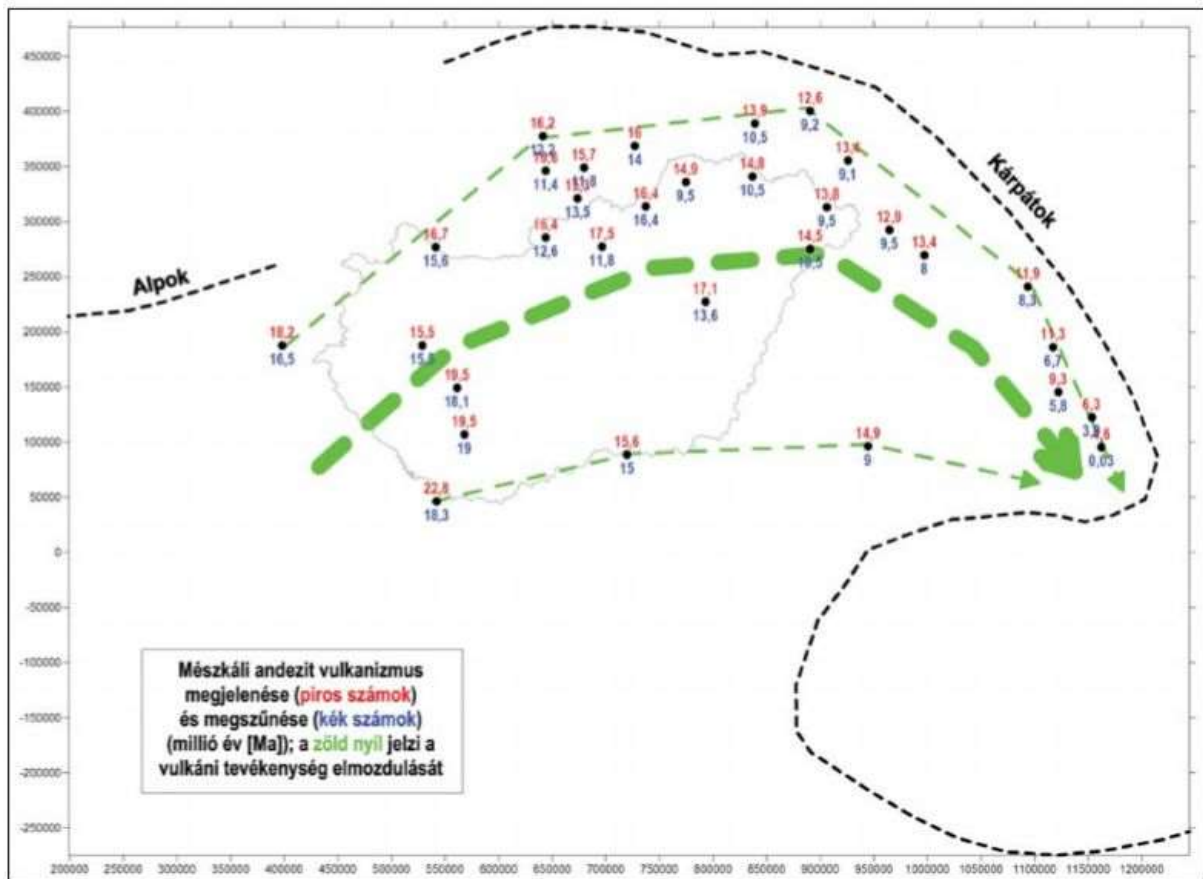


A térkép alapján látható, hogy Tiszabura az 1. és 2. zóna határán van, vagyis földrengés veszélyeztetettség szempontjából a magyarországi veszélyeztetettség átlag alatti mértékben.

Meg kell azonban említeni, hogy elsősorban az Alföld területén kipattanó sekély fészű, kis magnitúdójú rengések között előfordulhatnak a nagy vastagságú pannóniai üledéksor kompációjából fakadó jellemzően mikrorengések is. Ezek elkülönítése csak a nagymélységű szerkezet, vagy szénhidrogén kutatások során lehetséges, ha van korábbi megfelelő felbontású mérési adatsor.

### Vulkáni folyamatok

Magyarország területén nincs ismert aktív vulkán. A Kárpát medence területén a legfiatalabb vulkán az erdélyi Csomád, melynek a legutóbbi kitörése kb. 30 000 évvel ezelőtt történt. Így ezt a földtani veszélyforrást egyelőre kutatási szinten kell figyelembe venni. A Csomád környezetének szerkezetföldtani aktivitása nem zárja ki egy újabb kitörés lehetőségét. (Karátson 2009., Tűzhányó blog)



sz. ábra A mészalkai andezit vulkanizmus megjelenése időben (Ma) és térben (Pécskai et al. 2006 adatai alapján) Szerkesztette: Kis J. 2014

### Külső erők felszínalakító hatásához köthető folyamatok

A folyó mentén természetesen az eróziós tevékenység a legjellemzőbb, illetve a kanyarok belső ívén a part- és zátonyépítés. Árvizek esetében a part eróziója felgyorsul, az árvíz levonultával kialakulhatnak kisebb-nagyobb lejtős tömegmozgások is.

Tiszabura térségében a folyó a sodorvonalai oldalakon jellemzően meredek partokkal határolt, míg az ellenkező oldalakon agyagos, ritkábban homokos zátonyokat épít.

### Lejtős tömegmozgások

Omlás – Kőzetek (szilárd összeálló, vagy laza üledékes), nem csúszólap jellegű felület mentén történő az elválása. - A középvízi medret 35-45° rézsűk határolják, így itt omlásos folyamatok nem jellemzőek.

Rétegcúszás – Jellemzően 2-7 fokos dőlésű, réteghatár(ok) mentén létrejövő, akár több hektár területű, folyamatos, vagy időszakonként felgyorsuló mozgás. A mozgó rétegen belül belső elválási felületek, torlódások ritkán jönnek létre. A mozgás sebessége jellemzően lassú (< 10 cm/év), de a legaktívabb szakasz(ok)ban 10 cm/nap sebességű is lehet. – Nem jellemző.

Szeletes földcsuszamlás, rogyás – 10 foknál meredekebb átlagdőlésű, hengeres csúszólap mentén, a csúszólapon belül tovább szeletelődő mozgás, melynél a csúszólap alsó szakasza

földtanilag preformált felületen (réteghatáron) van. A mozgás sebessége a legaktívabb szakaszban 1 m/órát is meghaladja, de akár „pillanatszerű” is lehet. – Nem jellemző.

Suvadás - Homogén közettömegben létrejövő, 10 foknál meredekebb átlagdőlésű, hengeres, vagy parabolikus csúszólap mentén, a csúszólapon belül akár tovább szeletelődő mozgás. A mozgás sebessége a legaktívabb szakaszban 1 m/órát is meghaladja, de akár „pillanatszerű” is lehet. – Elsősorban az árvíz levonultával alakulhatnak ki kisebb-nagyobb suvadások azokon a helyeken ahol a levonuló árhullám alámoossa a lejtőlábat.

Kúszás – Talaj, finomszemcsés üledék, áthalmazott réteg (benne akár nagy kőzetdarabokkal) egységes, vagy foltszerű, lassú (< 10 cm/év) mozgása lejtőn. – Minden lejtős területen megfigyelhető mozgásforma.

Törmelékcsúszás – Az átfagyott, fellazult, részben áthalmazott (geliszoliflukciós) réteg gyors csúszása. (Legjellemzőbb példája a meredek löszfalak felső 1 méterének, olvadást követő gyors lecsúszása.) – Nem jellemző.

Sárfolyás – 1 kg/dm<sup>3</sup> –t jelentősen meghaladó térfogatsúlyú szuszpenzió gyors folyása. – Nem jellemző.

Kőfolyás – jellemzően kavics, vagy annál nagyobb szemnagyságú törmelék, meredek lejtőkön történő száraz kúszása. – Nem jellemző.

Kedvezőtlen földtani-mérnökgeológia adottságok

Térfogatváltozó agyag – 10%-nál nagyobb lineáris zsugorodással jellemzett agyag van a felszínen, illetve alapozási mélységben. – Az Alföld földtani térképezése illetve a geotechnikai vizsgálatok (Végh 1954) építésföldtani kockázatot, vagyis 10 %-ot meghaladó mennyiségű montmorillonitot tartalmazó agyagot a területen nem találtak. A tapasztalt épületkárok elsősorban az alapozás gyengeségére az ereszek részleges, vagy teljes hiányára és az el nem vezetett csapadékvizek vezethetők vissza.

Tőzeg terület – tőzeg, magas szerves anyag tartalmú réteg van a felszínen, illetve alapozási mélységben. – A lefűződött, feltöltött területeken előfordulhatnak vékony tőzeges agyag, illetve tőzeg zsinórok. A településen belül alapozási mélységben nem jegyezték fel tőzeget. Ez még nem jelenti azt, hogy építésföldtani szempontból figyelmen kívül lehet hagyni.

Futóhomok – a felszínen, illetve alapozási mélységben futóhomok van. – A felszínen futóhomok előfordulás nem ismert. Fúrásokban 5-20 m mélységtartományban (Végh 1954) találtak jól osztályozott, kereszttrétegzett, finomhomok rétegeket. Építésföldtani szempontból, mivel jellemzően nem alapozási mélységben van, nincs jelentősége.

Barlang – természetes mesterséges üregek vannak a felszín alatt. – Nem jellemző.

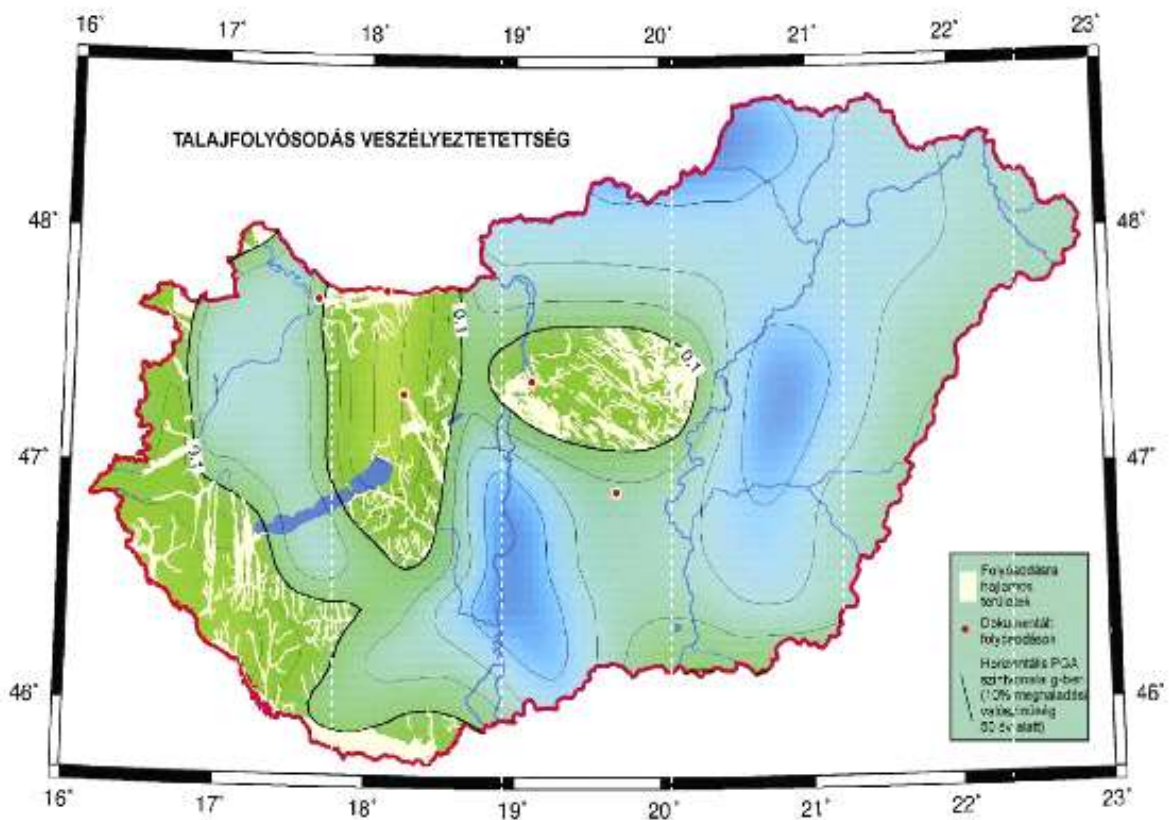
Regionális süllyedés – Nagy területet érintő, természetes, vagy mesterséges hatásokra bekövetkező felszín-süllyedés. Az Alföld középső Miocén óta történő folyamatos süllyedés jelenleg is folyamatban van (Tímár 2003). Ennek mértéke nem egyenletes az Alföld területén. Négy jelentősebb süllyedési centrum található: Debrecen (6,7 mm/év), Szolnok (4,3 mm/év), Szeged és Békéscsaba (3,5 – 4 mm/év). A jelenlegi ütem felülmúlja a negyedkori süllyedési ütemét, aminek lehetséges okai között a felszín alatti vizek, illetve a szénhidrogén kitermelés állhat. Ez az egyenetlen felszín-süllyedésnek hatása van az árvízi biztonságra is.

Regionális emelkedés - Nagy területet érintő, természetes, vagy mesterséges hatásokra bekövetkező felszínemelkedés. – Nem jellemző.

Gázfeláramlás – Természetes (pl.: tektonikus) okok, vagy mesterséges (szénhidrogén átfejtődés) miatti széndioxid-, illetve egyéb gázfeláramlás a légtérbe (Pl.: radon stb.). – Nem jellemző.

Háttérsugárzás – Természetes eredetű anomalikus háttérsugárzás. – Nem jellemző.

Talajfolyósodás – Földrengés, illetve hidraulikus talajtörés hatására bekövetkező talajfolyósodás. – A talajfolyósodás jön létre magas talajvízállású területen, jól osztályozott, kőzetlisztet (iszap) és homokot tartalmazó rétegekben, ahol agyagtartalom nincs, vagy csak elenyésző. De szintén talajfolyósodás jön létre hidraulikus törés esetében, mikor egy adott rétegben a pórusvíznyomás meghaladja az effektív nyomást. A területen ilyen típusúhomok nem ismert.



. sz. ábra Magyarország talajfolyósodásra hajlamos területeinek térképe a maximális horizontális gyorsulás szintvonalával.

Vízszintváltozás - A felszín alatti víz szintjének tartós megváltozása miatt kedvezőtlen mérnökgeológiai adottságok alakulnak ki. - Itt elsősorban a talajvízszint ingadozása a jelentősebb hatású. Az alapozás nélküli, kis szerkezeti merevségű (vályogtégla falazatú) épületek aránya 1970-1980 időszakban 66%-ot meghaladó arányú volt (Saághy 2017). A gáttal párhuzamosan futó utca öreg épületeinek falazata azonban az árvizek idején érvényesülő magasabb talajvízszint állás esetén felázik, az épületek károsodnak. Az új építésű épületek már a szabványoknak megfelelően épülnek, így ez a kedvezőtlen arány lassan javul.

Az emberi tevékenység, felszínformálás következtében bekövetkező jelenségek

Rézsűhámlás, rézsűcsúszás – Emberi tevékenység által kialakított lejtős felszín mozgása. Részleteiben hasonló lehet, mint a suvadás, törmelékcsúszás. A gát sérülései a Hányómozgás, gátszakadás bekezdéshez tartoznak.

Alápincézett terület – nem bányászati célú mesterséges üregek vannak a felszín alatt. – Nem jellemző.

Alábányászott terület - bányászati célú mesterséges üregek vannak a felszín alatt. – Nem jellemző.

Hányómozgás, gátszakadás – Meddőhányókon, gátakon jelentkező mozgás, részleteiben hasonló lehet, mint a suvadás. – A települést védő gát jól vizsgázott azutóbbi két rekord vízmennyiségű 1970 és 2010 években bekövetkezett áradásokkor. Közrejátszhatott ebben az is, hogy a településsel ellentétes oldalon van a sodorvonal, így a fokozott áramlási erózió kevésbé érintette.

Épített fal omlása – földtámaszként szolgáló szerkezet előregedés, mállás, illetve a háttér víztartalmának jelentős megnövekedése miatt bekövetkező omlása, kidőlése. - Nem jellemző.

Feltöltött terület – Természetes mélyedések, horhosok, bányászati módszerekkel kialakított mélyedések feltöltésével, illetve szemétdombok, hányók lefedésével létrejött mesterséges felszín, mely az egyenetlen tömöredés miatt beépítésre alkalmatlan. – A településen három korábban használt, rekultiválatlan „vályoggödör” van. Két kisebb (egyenként kb. 35m átmérőjű) egymás mellett a falu központjában, illetve a falu északi részében egy 550 x 200 m nagyságú. Utóbbi rekreációs használata a falu távolabbi tervei között szerepel. További korábban feltöltött fejtőgödörrel nincs ismeret.

A 2003.évi XXVI. törvény az Országos Területrendezési Tervről 2013. évi módosítási eljárása során derült i, hogy az 1994-1998 között, a Környezetvédelmi Alap Célelőirányzatból finanszírozott állami, vagy ismeretlen tulajdonos által működtetett anyagnyerőhelyek, építőipari segédanyag külszíni bányák rekultiválásáról nem maradt meg egy összefoglaló táblázat. Így az egyes települések szerkezeti tervének véleményezése során az eljáró hatóságnak nincs lehetősége ellenőrizni, hogy a rekultivált, esetleg feltöltött területet a település újra hasznosítani kívánja-e, illetve, hogy az adott újra hasznosításra műszakilag van-e lehetőség.

Egyéb emberi tevékenység által kiváltott a földtani környezetet érintő katasztrófák – CH, vagy erősen gázos víz kutak kitörései, tározók gátszakadásai. – Nem jellemző.

(A definíciók Magyarország földtani, morfológiai környezetére lettek kialakítva. Természetesen más földtani környezetben, illetve a hegységekben, az idősebb rétegsorokban itthon is lehetnek eltérések a részletekben.)