

Hatékonysági és elsodródási kísérleti beállítások pilóta nélküli légi járművel

A Magyarországon érvényes engedéllyel rendelkező növényvédő szerek, növényvédő szernek nem minősülő növényvédelmi hatású termékek és elsodródásgátló adalékanyagok felhasználásának pilóta nélküli légi járművel (továbbiakban: drón) kijuttatásra történő engedélyezéséhez szükséges vizsgálatok követelményeit jelen nemzeti útmutató tartalmazza.

A növényvédő szerek és növényvédő szernek nem minősülő növényvédelmi hatású termékek drónnal történő kijuttatása csak elsodródásgátló adalékanyag felhasználásával engedélyezhető. Erre vonatkozóan további követelmény, hogy a készítmények drónnal történő kijuttatása kizárólag az elvégzett vizsgálatokban felhasznált, illetve ahhoz hasonló tulajdonságú és összetételű elsodródásgátló készítménnyel kerülhet engedélyezésre. Emellett az elsodródásgátló adalékanyagok engedélye önmagában nem terjeszthető ki drónnal történő kijuttatásra.

A fentiekben túlmenően az engedély a vizsgálatok során alkalmazott fúvóka- illetve szórófejtípusra (-típusokra) vonatkozik. Továbbá a majdani engedélyekben előírásra kerül, hogy a drónos kijuttatás maximum amellet a szélesebbesség mellett történhet, amely mellett az elsodródási vizsgálatokat végezték.

AZ ENGEDÉLYKITERJESZTÉSHEZ SZÜKSÉGES VIZSGÁLATOK SZÁMA

Az engedély-kiterjesztéshez legalább 2 db sikeres GEP hatékonysági vizsgálat szükséges az adott kultúrában már földi kijuttatással engedélyezett növényvédő szerre vagy növényvédő szernek nem minősülő növényvédelmi hatású termékre és elsodródásgátló adalékanyagra, kultúracsoportonként, illetve a kérelmező által meghatározott célkárosítónként. *(Például a készítmény drónnal történő kijuttatásának engedélyezéséhez kalászosokban lisztharmat ellen legalább 1 őszi búzában és 1 őszi árpában elvégzett sikeres vizsgálat szükséges.)* További legalább 1 db sikeres GEP elsodródási vizsgálat szükséges 2-4 m/s szélesebbesség mellett. A vizsgálatokat az alábbiakban részletezett nemzeti követelmények, továbbá a GEP előírások és az EPPO útmutatókban előírtak együttes alkalmazásával kell végrehajtani.

ÁLTALÁNOS VIZSGÁLATI KÖVETELMÉNYEK

Készítmény: az adott kultúrában már földi gépes kijuttatásra engedélyezett növényvédő szer vagy növényvédő szernek nem minősülő növényvédelmi hatású termék és elsodródásgátló adalékanyag.

Permetező drón típusa: növényvédő szer kijuttatására alkalmas típusminősített (hazai kereskedelmi forgalomba hozatalra engedélyezett) drón, amely a gyakorlat számára is perspektivikus.

Fúvóka/Szórófej típusa: a vizsgálatokban legyező alakú szóráskepű/lapos sugarú (hagyományos réses) vagy CDA (szabályozott cseppméretű) rendszerű szórófejek használhatók. A készítményt kizárólag a vizsgált fúvókák/szórófejek alkalmazásának előírásával lehet engedélyezni. Amennyiben az útmutató kiadását követően más fúvókákra/szórófejekre is történik vizsgálat, a vizsgálatok eredményeinek függvényében azok is használhatóak. Gondoskodni szükséges arról, hogy a vizsgálatok olyan típusú fúvókákkal/szórófejekkel történjenek, amelyek típusminősítési eljárás keretében, hazai kereskedelmi forgalomba hozatalra engedélyezett permetező drónra fel voltak szerelve/permetező drónokon voltak alkalmazva. A kezeléseket olyan beállítással és fúvókával/szórófejjel kell végezni, amely biztosítja, hogy a kezelendő kultúrára kerülő permetlé cseppek 50%-os térfogat szerinti átmérője legalább 200 µm legyen.

Személyi és tárgyi feltételek: a mező- és erdőgazdasági légi munkavégzésről szóló 44/2005. (V. 6.) FVM-GKM-KvVM együttes rendelet és a növényvédő szerek forgalomba hozatalának és felhasználásának engedélyezéséről, valamint a növényvédő szerek csomagolásáról, jelöléséről,

tárolásáról és szállításáról szóló 89/2004. (V. 15.) FVM rendelet vonatkozó rendelkezései követendők.

ELSŐ HATÉKONYSÁGI VIZSGÁLATRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

Célja: A készítmény hatékonyságának és az elsodródásgátló szer hatékonyságának vizsgálata (nem szélcsendben)

Vizsgálat elrendezése:

- **Parcelaméret:** az egyenletes kijuttatás biztosítása érdekében (oda-vissza repülés) minimum kétszeres munkaszélességet (8 m) biztosító parcellaszélesség és legalább 30 m parcella hosszúság („mezo” parcellaméret) szükséges. A parcellaméretet úgy kell megválasztani, hogy az az EPPO útmutatóban előírt parcellánkénti minimális növényszámot mindenképpen tartalmazza.
- **Ismétlésszám:** 4
- **Parcellaelrendezés:** véletlen blokk elrendezés.
- **Beállítandó hatékonysági kezelések:**

Minimálisan elvárt:

1. Kezeletlen kontroll (*Megjegyzés: ennél a kezelésnél nem szükséges a vízérzékeny lapkák kihelyezése.*)
2. Tesztkészítmény 1N dózisa földi gépes kijuttatással (*Megjegyzés: a vízérzékeny lapkákat a parcellán belül nem szükséges kihelyezni.*)
3. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt földi gépes kijuttatással (*Megjegyzés: a vízérzékeny lapkákat a parcellán belül nem szükséges kihelyezni.*)
4. Tesztkészítmény 1N dózisa drónos kijuttatással
5. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt drónos kijuttatással

Opcionálisan beállítható:

Eltérő (már engedélyezett) dózisok és permetlé mennyiségek hatásának vizsgálatára irányuló további kezelések. A kezeléseket alapesetben az elvárt optimális hatékonyság biztosításához megfelelő permetlé mennyiséggel szükséges végrehajtani. A vizsgálat azonban kiterjedhet a permetlé hatásának vizsgálatára is. Ebben az esetben a fenti kezelések kiegészülnek további, a változtatott (csökkentett vagy növelt) permetlé mennyiséggel végrehajtott kezelésekkel.

- **Repülési magasság:** a drón repülési magasságát a hektáronkénti folyadékmennyiség és a munkaszélesség figyelembevételével kell meghatározni, de **a növényállomány tetejétől mérve legfeljebb 2 méter** legyen. A repülési magasságnak minden kezelésnél azonosnak kell lennie. Amennyiben 2 méternél nagyobb repülési magassággal működő drónok alkalmazására is ki szeretnék terjeszteni az engedélyt, akkor ebben az esetben a kísérlet beállítása előtt a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatallal szükséges egyeztetni.
- **Repülési sebesség:** úgy kell megválasztani, hogy a parcellaszélességnek és a kívánt folyadékmennyiségnek megfelelő legyen, de a kezelés során nem haladhatja meg a 15 km/h sebességet. Az adatokat a vizsgálati jelentésben rögzíteni kell.
- **Szélirány és szélesebbesség mérése:** mobil meteorológiai állomással történjen. A mobil meteorológiai állomást a vizsgálat helyszínén nyílt (nem szélárnyékos) terepen kell elhelyezni, minden lehetséges árnyékoló objektumtól (bokor, fa, permetezőgép) legalább 20 m távolságra. A szélirány és szélesebbesség mérése **a talajszinttől számított 2 méteres** magasságban történjen. A mobil meteorológiai állomás telepítésénél ügyelni kell arra, hogy az vízszintesen legyen elhelyezve. A horizontális szélesebbesség és a szélirány rendszeres mérése a vizsgálat időtartama alatt kötelező. A mérések a permetezések időtartama alatt folyamatosan történjenek. A kijuttatáskori tényleges szélirány eltérhet a vizsgálat tervezésekor figyelembe vett várható széliránytól és ezáltal a vízérzékeny lapok irányától, de az eltérés nem lehet nagyobb mint $\pm 15^\circ$. A jelentésben rögzíteni kell

az adott parcella permetezése alatt rögzített legkisebb és legnagyobb, valamint az átlagos szélességet is.

- **Hőmérséklet és páratartalom mérése:** a szélesség és szélirány mérése mellett minden egyes parcella kezelésének kezdetekor. Az átlagos hőmérsékletet és átlagos páratartalmat is meg kell jeleníteni külön.
- **Vízérzékeny lapkák elhelyezése:** az elsodródás mértékét vízérzékeny lapkák kihelyezésével szükséges felvételezni valamennyi vizsgálatban. A vízérzékeny lapkákat a 4 ismétlés közül 3 ismétlés (vagyis kezelésenként 3 parcella) esetében kell kihelyezni. A kezeletlen kontroll esetében egyáltalán nem szükséges kihelyezni a vízérzékeny lapkákat.

A vízérzékeny lapkák kihelyezése az egyik hatékonysági vizsgálat esetén (1. sz. melléklet):

- *A lapkákat a kezelt parcellán belül:* a parcella repülési irányra merőleges középvonalának közepén, illetve attól jobbra és balra a parcella széléig 1 méterenként szükséges kihelyezni a kezelt növényállomány magasságában.
- *A lapkákat a kezelt parcellán kívül:* a parcellának az érkező szél szempontjából távolabb eső szélétől, a várható széliránynak megfelelően kifelé mért 0 m, 1 m, 3 m, 5 m, 7 m és 10 m távolságban a kezelt növényállomány magasságában kell elhelyezni.
- *Amennyiben várható, hogy a szélirány felőli oldalon is lesz elsodródás (pl. alacsony szélesség mellett), akkor azon az oldalon is a kezelt parcellán kívül:* a parcella szélétől legalább 10 méterig ki kell helyezni a vízérzékeny lapkákat az előbb megadott távolságokra a kezelt növényállomány magasságában.

MÁSODIK HATÉKONYSÁGI VIZSGÁLATRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

Célja: A készítmény hatékonyságának vizsgálata (ideális szélre vonatkozó körülmények között)

- **Beállítandó hatékonysági kezelések:**

Minimálisan elvárt:

1. Kezeletlen kontroll (*Megjegyzés: ennél a kezelésnél nem szükséges a vízérzékeny lapkák kihelyezése.*)
2. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt földi gépes kijuttatással (*Megjegyzés: a vízérzékeny lapkákat a parcellán belül nem szükséges kihelyezni.*)
3. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt drónos kijuttatással

A második hatékonysági vizsgálat minden egyéb előírása megegyezik az első hatékonysági vizsgálatban foglaltakkal. A vízérzékeny lapkák kihelyezése a 2. sz. melléklet szerint történik.

ELSODRÓDÁSI VIZSGÁLATOKRA VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

Célja: Az elsodródásgátló szer hatékonyságának és az elsodródás mértékének vizsgálata a környezet és humán egészség védelme érdekében

Vizsgálat elrendezése:

- **Parcellaméret:** az egyenletes kijuttatás biztosítása érdekében (oda-vissza repülés) minimum kétszeres munkaszélességet (8 m) biztosító parcellaszélesség és legalább 30 m parcella hosszúság („mezo” parcellaméret) szükséges. A hátszéllel történő vizsgálat esetében egyszeres munkaszélességet (4 m) biztosító parcellaszélesség szükséges. A parcellaméretet úgy kell megválasztani, hogy az az EPPO útmutatóban előírt parcellánkénti minimális növényszámot

mindenképpen tartalmazza. A vizsgálatokat ugyanazon a kultúrnövényen kell elvégezni, mint a hatékonysági vizsgálatokat.

- **Ismétlésszám:** 3
- **Parcellaelrendezés:** földi gépes és drónos blokk (példa elrendezésre az 5.sz. mellékletben)
- **Beállítandó kezelések:**
 1. Tesztkészítmény 1N dózisa földi gépes kijuttatással
 2. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt földi gépes kijuttatással
 3. Tesztkészítmény 1N dózisa drónos kijuttatással
 4. Tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt drónos kijuttatással
- A kezeléseket lehetőség szerint a várható szélirányra merőleges irányban haladva kell végrehajtani (3. sz. melléklet). Ezen kívül a szél iránya felé (hátszéllel) haladva is végre kell hajtani a 4. kezelést (tesztkészítmény 1N dózisa az elsodródásgátló készítmény 1N dóziséval együtt drónos kijuttatással) (4. sz. melléklet).
- **Repülési magasság:** A drón repülési magassága **a növényállomány tetejétől mérve pontosan 2 m legyen**. Amennyiben 2 méternél nagyobb repülési magassággal működő drónok alkalmazására is ki szeretnék terjeszteni az engedélyt, akkor ebben az esetben a kísérlet beállítása előtt a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatallal szükséges egyeztetni.
- **Repülési sebesség:** a drón a permetezések ideje alatt pontosan 15 km/h sebességgel repülhet.
- **Szélirány és szélesebesség mérése:** mobil meteorológiai állomással történjen. A mobil meteorológiai állomást a vizsgálat helyszínén nyílt (nem szélárnyékos) terepen kell elhelyezni, minden lehetséges árnyékoló objektumtól (bokor, fa, permetezőgép) legalább 20 m távolságra. A szélirány és szélesebesség mérése **a talajszinttől számított 2 méteres** magasságban történjen. A mobil meteorológiai állomás telepítésénél ügyelni kell arra, hogy az vízszintesen legyen elhelyezve. A horizontális szélesebesség és a szélirány rendszeres mérése a vizsgálat időtartama alatt kötelező. A mérések lehetőség szerint a permetezések időtartama alatt folyamatosan történjenek. A kijuttatáskori tényleges szélirány eltérhet a vizsgálat tervezésekor figyelembe vett várható széliránytól és ezáltal a vízerzékeny lapok irányától, de az eltérés nem lehet nagyobb mint $\pm 15^\circ$, illetve 5° . A jelentésben rögzíteni kell az adott parcella permetezése alatt rögzített legkisebb és legnagyobb, valamint az átlagos szélesebességet is. *Az elsodródásra vonatkozó vizsgálatokat 2-4 m/s szélesebesség mellett szükséges beállítani.*
- **Hőmérséklet és páratartalom mérése:** a szélesebesség és szélirány mérése mellett minden egyes parcella kezelésének kezdetekor. Az átlagos hőmérsékletet és átlagos páratartalmat is meg kell jeleníteni külön.
- **Vízerzékeny lapkák elhelyezése:** az elsodródás mértékét vízerzékeny lapkák kihelyezésével minden vizsgálatban felvételezni szükséges. A vízerzékeny lapkákat minden parcella esetében ki kell helyezni.

A vízerzékeny lapkák kihelyezése az elsodródási vizsgálat esetén, amikor a kezelés iránya a szélirányra merőleges (3. sz. melléklet):

- *A lapkákat a kezelt parcellán belül:* A lapkákat a kezelt parcella középvonalában, illetve a repülés irányára merőlegesen jobb és bal oldalt 1 méterenként a kezelt növényállomány magasságában kell elhelyezni.

- *A lapkákat a kezelt parcellán kívül:* a parcella szélétől a várható széliránnyal megegyező irányban mért 0 m, 1 m, 3 m, 5 m, 7 m, 10 m, 11 m, 13 m, 15 m, 17 m, 19 m, 20 m, 21 m, 23 m, 25 m, 30 m és 50 m távolságban a kezelt növényállomány magasságában kell elhelyezni.

- *Amennyiben várható, hogy a szélirány felőli oldalon is lesz elsodródás, akkor azon az oldalon is a kezelt parcellán kívül:* a parcella szélétől legalább 10 méterig ki kell helyezni a vízérzékeny lapkákat az előbb megadott távolságokra a kezelt növényállomány magasságában.

A vízérzékeny lapkák kihelyezése az elsodródási vizsgálat esetén, amikor a drón a szél irányába (hátszéllel) repül (4. sz. melléklet):

E kihelyezés kizárólag a 4. kezelésre (tesztkészítmény és az elsodródásgátló készítmény együtt drónos kijuttatással) vonatkozik.

- *A lapkákat a kezelt parcellán belül:* A lapkákat a kezelt parcella középvonalában, illetve a repülés irányára merőlegesen jobb és bal oldalt 1 méterenként a kezelt növényállomány magasságában kell elhelyezni.

- *A lapkákat a kezelt parcellán kívül:* a parcella szélétől a várható széliránnyal megegyező irányban mért 0 m, 1 m, 3 m, 5 m, 7 m, 10 m, 11 m, 13 m, 15 m, 17 m, 19 m, 20 m, 21 m, 23 m, 25 m, 30 m és 50 m távolságban a kezelt növényállomány magasságában kell elhelyezni. Ezeket 3 ismétlésben kell kihelyezni parcellánként, vagyis 3 egymással párhuzamos sorban szükséges kihelyezni a kezelt növényállomány magasságában

VÍZÉRZÉKENY LAPKÁK STATISZTIKAI ELEMZÉSE

Elsodródás adatainak elemzése

A vízérzékeny lapkák elemzésekor – lehetőség szerint - meg kell adni a kezelésre nem szánt területre elsodródott cseppek számát, átmérőjét és a borítottságot a mérőpontként kihelyezett lapkákon, ismétléseként külön kezelve.

Az azonos távolságban – mérőpontként - kihelyezett lapkák (három ismétlésben) cseppszámainak mértani átlagát (*geomean*) és a három ismétlésre vonatkozó variációs együtthatót (*cv*) kell kiszámítani.

Az azonos távolságban – mérőpontként - kihelyezett lapkák (három ismétlésben) cseppszámait összesítve osztályozni kell a következő méretkategóriákba sorolva: <50 µm, 50-100 µm, 101-200 µm, 201-300 µm, 301-400 µm, >400 µm, %-os megoszlásban kifejezve. A cseppméret-eloszlást hisztogramon is ábrázolni kell a megadott mérőpontként, továbbá fel kell tüntetni a szórást és az átlagot is.

A kezelt területen kívül elhelyezett lapkák permetlé borítottságát százalékban is szükséges kifejezni.

Parcellán belüli fedettség, illetve a kezelt növényre kerülő permetlé cseppek 50%-os térfogat szerinti átmérőjének elemzése

A vízérzékeny lapkák elemzésekor – lehetőség szerint - meg kell adni a kezelt területen elhelyezett lapkákon a cseppek számát, átmérőjét és a borítottságot, ismétléseként külön kezelve.

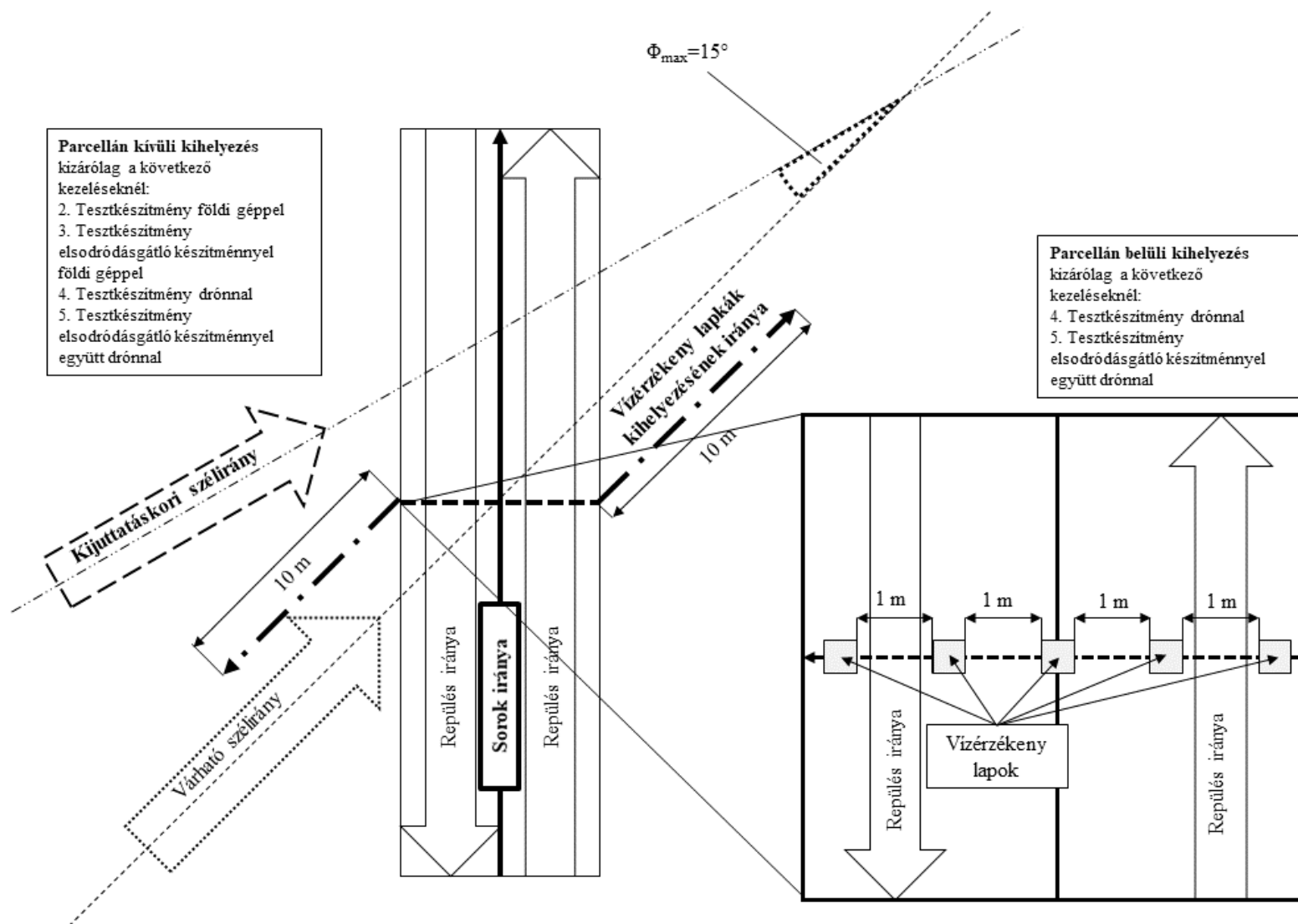
A kezelt területen belül elhelyezett lapoknál, összevonva az ismétléseket, a cseppek méretére vonatkozó medián értéket (50. percentilis) kell meghatározni.

A kezelt területen belül elhelyezett lapkák permetlé borítottságát százalékban szükséges kifejezni. A borítottsági adatokat kezelésenkénti bontásban vonal grafikonon is szükséges megjeleníteni a borítottság és a távolság függvényében.

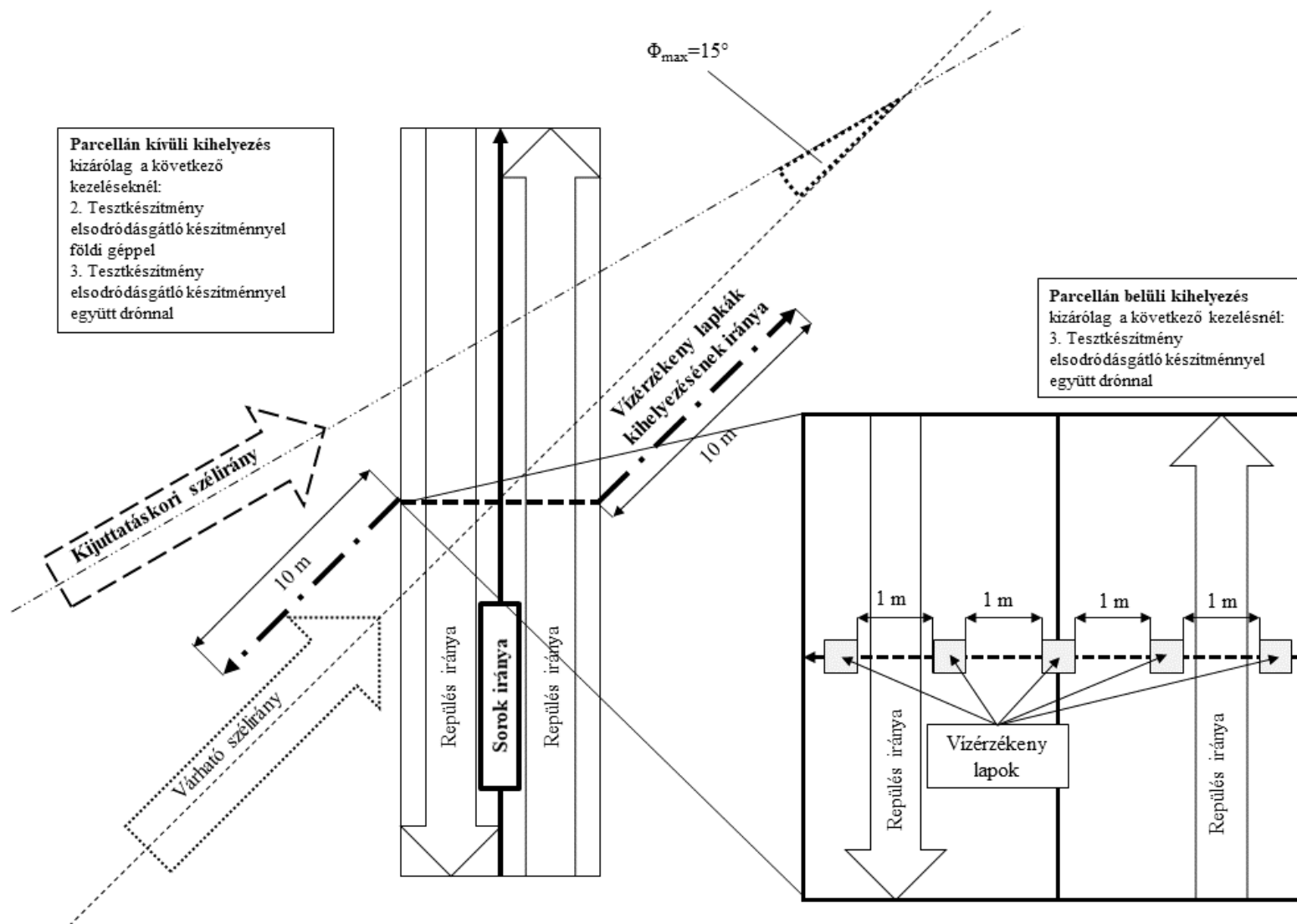
Fedettség és elsodródás, következtetések

A jelentésben jellemezni kell a parcellák borítottságát és a tapasztalt elsodródás mértékét, továbbá a kezelt növényre jutó cseppméretet.

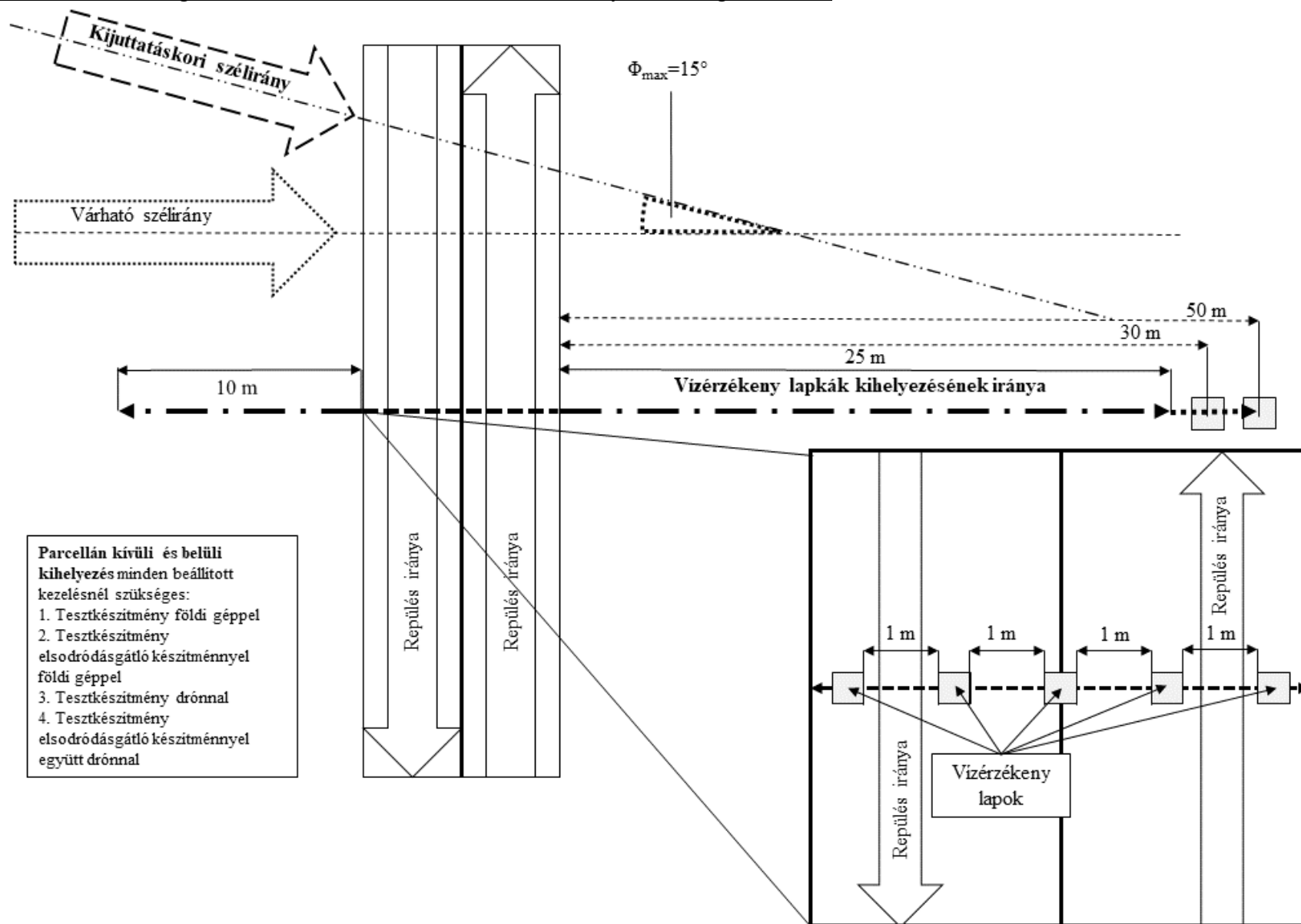
1. számú melléklet A vízérzékeny lapkák parcellán kívüli (Izd. ábra baloldali része) és belüli (Izd. ábra jobboldali része) elhelyezésének módja a szélirány függvényében a z egyik hatékonysági vizsgálatnál



2. számú melléklet A vízerzékeny lapkák parcellán kívüli (Izd. ábra baloldali része) és belüli (Izd. ábra jobboldali része) elhelyezésének módja a szélirány függvényében a másik hatékonysági vizsgálatnál

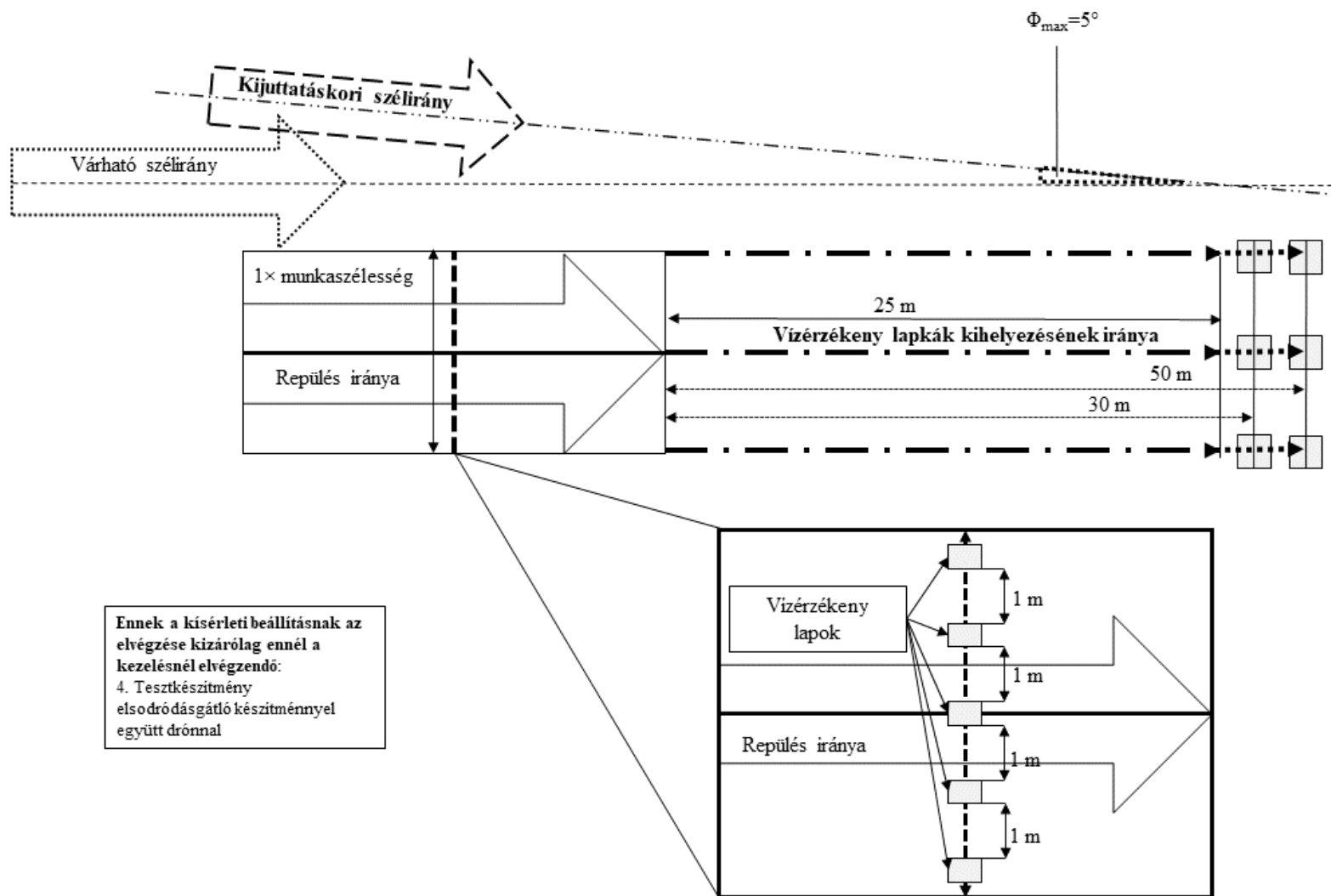


3. számú melléklet A vízérzékeny lapkák parcellán kívüli (lsd. ábra baloldali része) és belüli (lsd. ábra jobboldali része) elhelyezésének módja a szélirány függvényében az elsodródási vizsgálatoknál, amikor a drón a várható szélirányra merőlegesen halad



- Parcellán kívüli és belüli kihelyezés minden beállított kezelésnél szükséges:**
1. Tesztkészítmény földi géppel
 2. Tesztkészítmény elsodródás gátló készítménnyel földi géppel
 3. Tesztkészítmény drónnal
 4. Tesztkészítmény elsodródás gátló készítménnyel együtt drónnal

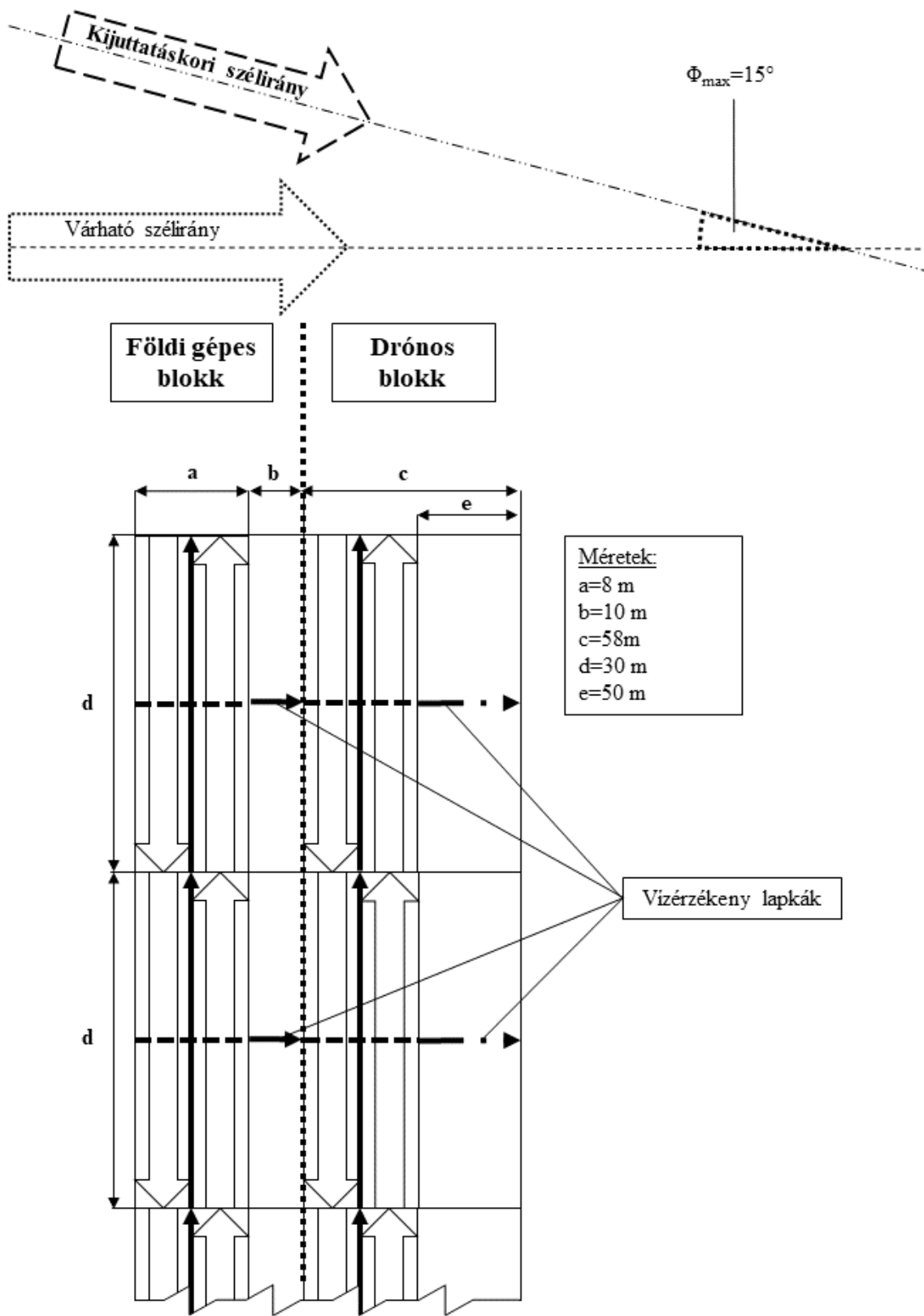
4. számú melléklet A vízérzékeny lapkák parcellán kívüli (lsd. ábra felső része) és belüli (lsd. ábra alsó része) elhelyezésének módja a szélirány függvényében az elsodródási vizsgálatoknál, amikor a drón a várható szélirány felé (hátszéllal) halad



Ennek a kísérleti beállításnak az elvégzése kizárólag ennél a kezelésnél elvégzendő:
4. Tesztkészítmény első drótdásgátló készítménnyel együtt drónnal

5. számú melléklet: Javaslat blokkok elrendezésére az elsodródási vizsgálatokhoz keresztirányú szélnél

Blokkok javasolt elrendezése, amennyiben a földi gépes kijuttatáskor 10 méternél **kisebb** elsodródás várható:



Blokkok javasolt elrendezése, amennyiben a földi gépes kijuttatáskor 10 méternél **nagyobb** elsodródás várható:

