Precíziós gazdálkodási technológia Baracskán

Az IKR Rt. Bábolna, mint meghatározó szántóföldi integrátor folyamatosan azon munkálkodik, hogy a világban elért, valamint saját fejlesztési eredményeit termelő partnerei szolgálatába állítsa. Ezeknek a gondolatoknak a jegyében kezdte meg a precíziós gazdálkodás magyarországi adaptációját, hiszen a gazdálkodók régi vágya volt a helyspecifikus növénytermesztés megvalósítása, amellyel tervezhető, kézben tartható, kontrollálható, környezetkímélő és fenntartható növénytermesztési és talajhasználati gyakorlat valósítható meg. Ezzel a még újnak számító technológiai módszerrel lehetőség van a helyi igényekhez igazodó vetőmag, műtrágya, növényvédő szer differenciált kijuttatására, a műveletek módjának táblán belüli változtatására.

A precíziós gazdálkodás feltételrendszerét a DGPS (Differential Global Positioning System=Differenciális globális helymeghatározó rendszer), megfelelő regisztrálási technika, informatikai, térinformatikai háttér, megbízható adatbázis és szaktanácsadó rendszer valamint a változtatható adagolásra képes vető-, permetező- és műtrágyaszóró gépek jelentik.

A hagyományos növénytermelésben a tábla a legkisebb egység, amelyet alapul vesznek az optimális kezelésigények megállapításánál. A GPS-szel történő helymeghatározás lehetővé tette a talaj és hozam tulajdonságok táblán belüli rögzítését. Helyzetünk minden pillanatban és folyamatosan meghatározható, így a táblaméretnél kisebb egységekben „gondolkodhatunk", tehát figyelembe vehetjük a táblán belüli eltérő talajfizikai, talajkémiai és így termékenységi tulajdonságokat, a gyomok, kártevők, kártételek táblán belül előforduló változékonyságát stb. A hagyományos termesztési eljárások, műveletek összekapcsolása a térbeli információkkal jelenti a precíziós gazdálkodás lényegét.

A cél mindenekelőtt a gazdaságosság és a hatékonyság növelése. A precíziós gazdálkodás jövőbeni széles körű elterjedését indokolja a környezetvédelem nagyfokú igénye, minőségi termékek előállítása, termőföldjeink védelme és nem utolsó sorban a költségek csökkentése a hatékonyság növelése mellett.

Bár a technológia nagy beruházást igényel, a termelési költségek csökkenésével a beruházás reális időn belül megtérül. Nem beszélve arról, hogy egy ilyen rendszer nagyobb területen (több ezer hektár) is alkalmazható, ami a fajlagos költségeket jelentősen csökkenti.

Világossá válik, hogy a precíziós gazdálkodás a fenntartható mezőgazdasági fejlődés egyik alapvető eszköze.

Ezen technika megvalósításához első feladatunk, hogy a gépeket alkalmassá tegyük egyrészt a megfelelő információk rögzítésére, továbbítására, vagyis az információk alapján született döntések automatikus megvalósítására.

A tíz éve még elérhetetlennek tűnő precíziós gazdálkodási technológia mára már olyan szintre jutott el, hogy 2000-ben megvalósíthattuk a műtrágya differenciált kijuttatását.

Az IKR Rt. 4 éve kezdte meg kísérleteit a precíziós gazdálkodás területén. Természetesen a kezdet nem volt könnyű és a rendszer tökéletesítéséig is még számos feladatot kell megoldanunk. A Széchenyi terv keretében elnyert pályázati támogatással 17 konzorciumi tag tudományos és gyakorlati szakembereinek közös munkája eredményeként egy teljes körű szaktanácsadási rendszer kiépítését tűztük ki célul, hiszen a precíziós gazdálkodási technológiával egy tervezhető, kézben tartható, kontrollálható gazdálkodási rendszer valósítható meg.

A kísérleteket a hozammméréssel kezdtük, majd célul tűztük ki a helyspecifikus tápanyag- visszapótlás üzemi körülmények közötti megvalósítását. Már most elmondhatjuk, hogy egyes elemeiben működő rendszerről van szó.

A négy éve megkezdett kísérleti munkánk során szerzett gyakorlati tapasztalatainknak, kollégáink szaktudásának, a programban részt vevő gazdálkodók hozzáállásának, a kutatásfejlesztési lehetőségeknek, és nem utolsó sorban az IKR jelentős anyagi áldozatvállalásának köszönhetően elképzeléseink szerint rövid időn belül rendszerszintű termesztéstechnológiai eljárást tudunk átadni a gyakorlatnak, amely nagyban segítheti a fenntartható és környezetkímélő talajhasználatot.

A kiválasztott gazdaságokban részben a már meglévő, korábbi talajvizsgálati adatokra, később a friss talajvizsgálati eredményekre támaszkodva a gazdaság szakembereivel konzultálva kerültek kijelölésre a kísérleti táblák.

2001-ben 1000 hektáron készítettünk, 2002-ben pedig 1600 hektáron készítünk hozamtérképet kukorica, szója, búza és árpa növény esetében. Ezeken a területeken megtörtént a talajvizsgálat és a folyékony műtrágya differenciált kijuttatása.

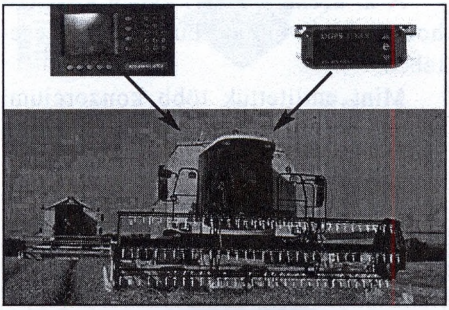
A műszaki háttér kialakításánál kiemelt feladatként kezeltük részben a gépi kapacitások összehangolását, másrészt a mérőeszközök kiválasztását, és a különböző mérési technológiák átjárhatóságának megteremtését.

Arra törekedtünk, hogy egy egységes rendszerre adaptáljuk a technológiát, annak ellenére, hogy fejlesztő munkánk során megoldottuk a rendszerek közötti átjárhatósági, kompatibilitási problémákat. A betakarítógépre, a traktorra és a talajmintavételhez használt terepjáróra az RDS PF rendszer berendezéseit és szoftvereit vásároltuk meg.

Baracskán az Annamajori Kft-nél 300 hektáron alkalmazzuk nagyüzemi körülmények között ezt a technológiát.

Alapvető célunk a teljes körű információval rendelkezve hatékonyabban használják fel a gazdálkodók a pénzünket.

Baracskán a szántóföldi növénytermesztés során a technológiai fegyelem betartására törekedtünk, azonban a továbbhaladás extenzív feltételei kimerültek.



1. ábra: Hozam- és szemnedvesség mérés

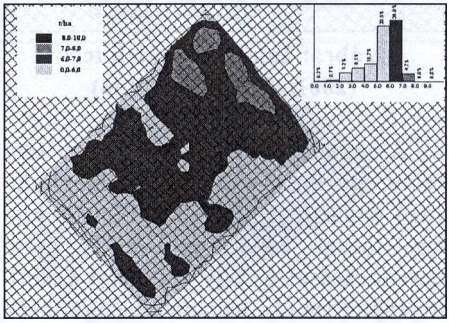
A továbblépést a precíziós gazdálkodás bevezetése jelenti. Ezért is üdvözöltük a gondolatot, hogy részt vehetünk e programban. A programalkotó partner kiválasztása során elsődleges szempont volt, hogy a kísérleteket végző gazdaságokban magas szintű szántóföldi termelésirányítás folyjék, és megfelelő fogadókézség legyen az új eljárások iránt.

E technológiai rendszer feltételezi a magas fokú technikai fegyelmet és precizitást. Baracskán mindezt megtaláltuk.

Ezen cikkben ismertetjük Baracskán az M 4-5. sz. táblán elért eredményeket.

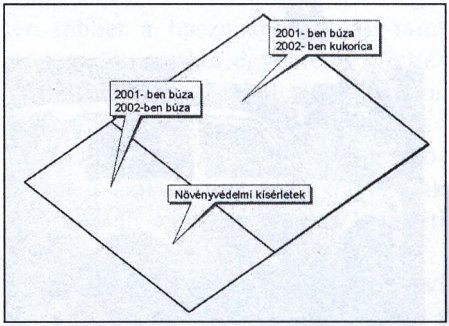
A betakarításra RDS terméshozam ellenőrző- és hozamtérképező rendszerrel felszerelt arató-cséplő géppel került sor.

Konkrétan ez a technológia betakarításkor egy hozamtérkép készítésével indul, majd ez alapján készül a mintavételi terv és ezt követi a talajmintavétel. A hozamtérkép és a talajminta ismeretében már elkészíthető a differenciált tápanyag visszapótlási terv, majd pedig a folyékony műtrágya kijuttatás. Ez tehát egy termelési ciklus, azonban a talajmintavétel, hogy minden ciklusban elvégzendő-e, még tapasztalatokat igényel, mert vannak időszakok amikor nem áll rendelkezésre elegendő idő ennek elvégzéséhez (pl.: későn betakarított kukorica után őszi gabona vetésekor).

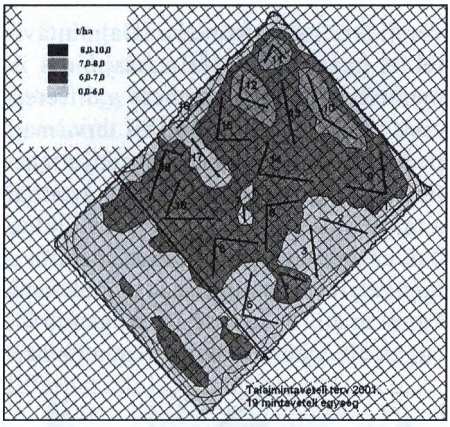


2. ábra: Hozamtérkép (búza, 2001., M 4-5. sz. tábla)

A rendszer a műholdas helyzetmeghatározáson alapul (GPS).



3. ábra: Az M 4-5. sz. táblán folytatott kísérletek területi elhelyezkedése



4. ábra: Talajmintavételi terv (2001., M 4-5. sz. tábla)

A betakarító gép tehát fel van szerelve egy műholdas helyzet meghatározó egységgel (GPS vevő), valamint egy hozam- és szemnedvesség mérő berendezéssel és egy fedélzeti számítógéppel, amely az adatok rögzítését, részben kiértékelését elvégzi.

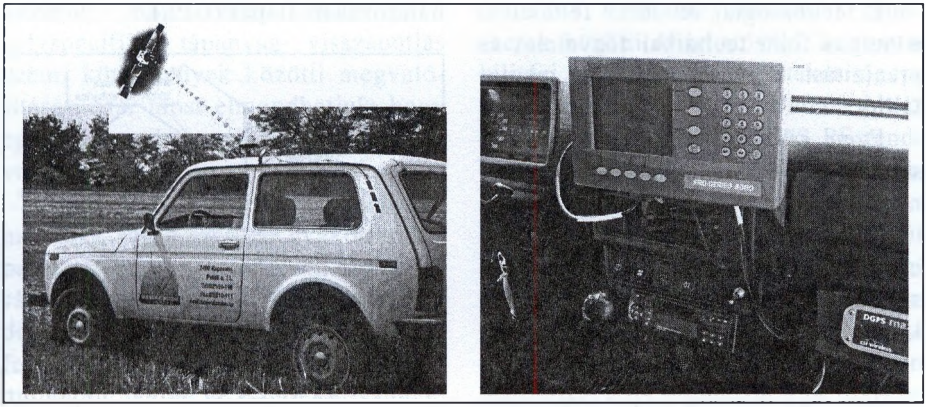
A hozamadatok feldolgozásakor hozamtérkép készül, ami a gyakorló szakembernek több dologra is ráirányítja figyelmét, pl.: milyen termésveszteséget eredményez a gyomos terület, tábla széleken meddig érvényesül a szegélyhatás, milyen összefüggés van táblán belül a szintkülönbségek és termés mennyiségek között stb.

A 2. ábrán a 2001. évben készített hozamtérkép látható búza növény esetében.

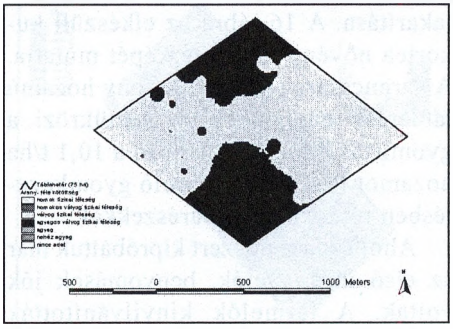
Mint említettük több konzorciumi taggal dolgozunk együtt. A 2. ábrán látható tábla egy 110 ha nagyságú terület. A tábla 75 ha-os részén kukoricát, a fennmaradó 35 ha nagyságú részén pedig búzát vetettek A kisebb, 35 ha nagyságú táblarészen, valamint a 75 ha nagyságú tábla 18 ha-on gyomirtási kísérletet állítottak be a konzorciumban részt vevő tagok (3. ábra).

A hozamadatok kiértékelése után elkészítettük a mintavételi tervet (4. ábra) a nagyobb táblarészen, majd megtörtént a mintavételezés. Természetesen a mintavételi helyek megkeresése is műhold vevő alkalmazásával történik (5. ábra).

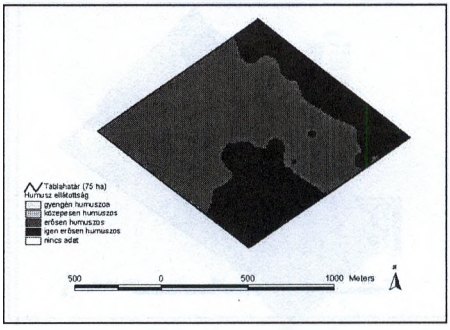
Ezt követően a talajvizsgálati (6., 7., 8., 9. ábra) és a hozamadatok ismeretét-



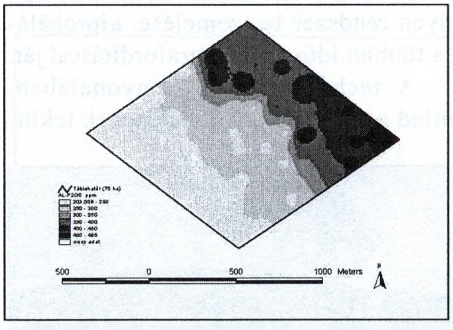
5. ábra: GPS-es navigáció talajmintavétel során



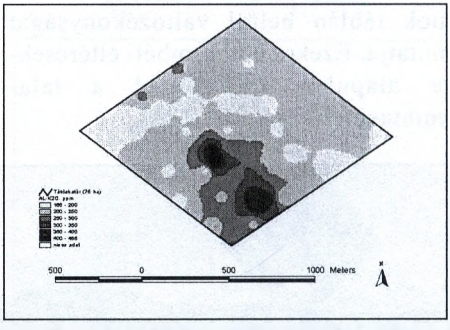
6. ábra: Arany-féle kötöttségi térkép (2001., M 4-5. sz. tábla)



7. ábra: Humusz-ellátottsági térkép (2001., M 4-5. sz. tábla)



8. ábra: Foszfor-ellátottsági térkép (2001., M 4-5. sz. tábla)



9. ábra: Kálium-ellátottsági térkép (2001., M 4-5. sz. tábla)

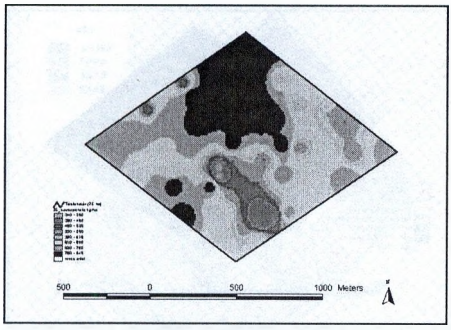
ben szaktanácsadó javaslata alapján számítógépes program alkalmazásával elkészíthető az optimális tápanyag visszapótlási terv (10. ábra), amely komoly szakmai ismereteket igényel.

A folyékony műtrágya szóró szintén rendelkezik műholdas helyzet meghatározóval, valamint fedélzeti számítógéppel, amely itt már differenciált kijuttatás vezérlését végzi a műtrágyázási tervnek megfelelően (11. ábra). A differenciált szuszpenzió kijuttatást a Szent István Egyetem Automatizálási Tanszék és az FVM Műszaki Intézet dolgozóinak közreműködésével valósítottuk meg.

Környezetvédelmi szempontból sem mellékes, hogy azokra a részekre a táblán belül, ahol kevesebb termésre számíthatok, nem szórok ki feleslegesen többet a hasznosulandónál, mint ezt tesszük, amikor egyenletes kijuttatást végzünk a jelenleg hagyományos technológiánál

Az IKR Rt. már 2000-ben megvalósította a szilárd műtrágya ugyancsak differenciált kijuttatását más kísérleti tábláján.

A kisebb táblarészen a 2002. évi hozamtérkép alapján végeztük el a mintavételt 2002. tavaszán. A 12. ábrán látható hozamtérkép a búza hoza-



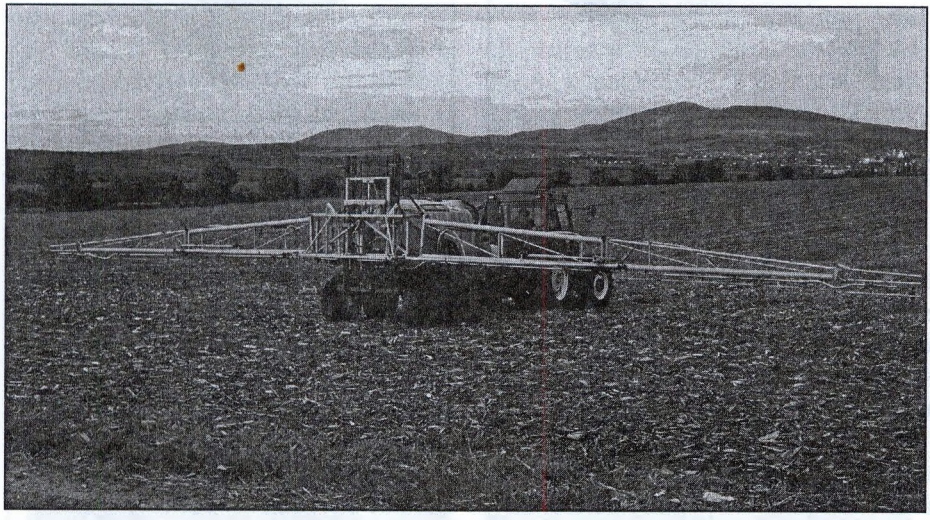
10. ábra: Szuszpenziós kijuttatási terv (kg/ha) (2001., M 4-5. sz. tábla)

mok táblán belüli változékonyságát mutatja. Ezekre a hozambéli eltérésekre alapulva készült el a talajmintavételi terv (13. ábra).

takarítása. A 16. ábra az elkészült kukorica növény hozamtérképét mutatja. A narancssárga színű alacsony hozamú táblarész nagyon jól visszatükrözi a gyomirtás hiányát, szemben a 10,1 t/ha hozamot is elérő megfelelő gyomkezelésben részesített táblarészekkel.

Ahol ezt a rendszert kipróbáltuk már az első információk, benyomások jók voltak. A termelők kinyilvánították azokat a szándékukat, hogy a technológia fejlesztésében érdekeltek és hajlandóak többlet áldozatra is, hiszen egy ilyen rendszer beüzemelése, kipróbálása többlet idő- és anyagráfordítással jár.

A technika mind színvonalában, mind a szolgáltatási lehetőségek tekin-

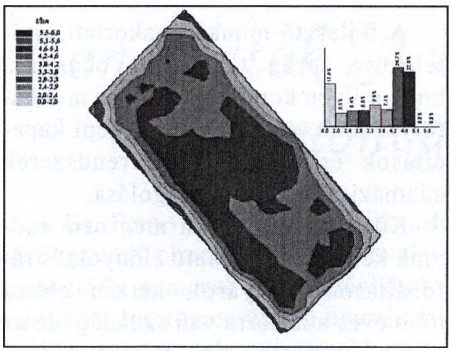


11. ábra: Differenciált szuszpenziós kijuttatás utasítási terv alapján

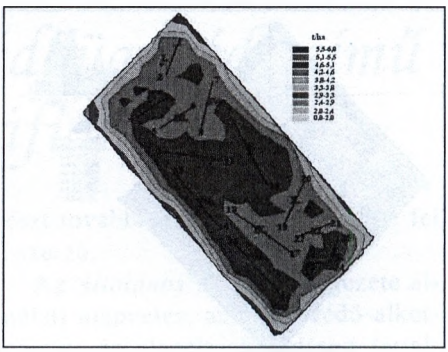
A talajvizsgálati adatokból prezentált foszfor- (14. ábra) és kálium (15. ábra) ellátottsági térképek is igazolják a táblán belüli heterogenitást.

Ez évben októberében megtörtént a 75 ha nagyságú táblarész precíziós be-

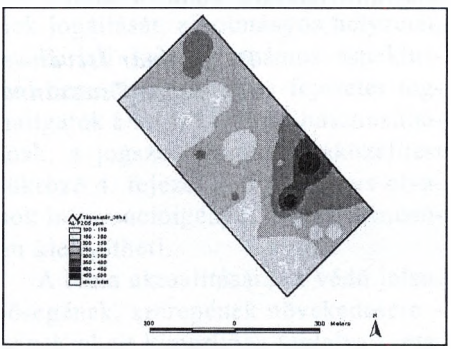
tetében tovább korszerűsödik. A műholdas helymeghatározással egyre megbízhatóbb és egyre nagyobb információhalmazt nyerhetünk, amelyet kiegészítve a térinformatika egyéb adatgyűjtési lehetőségeivel szilárd alapot



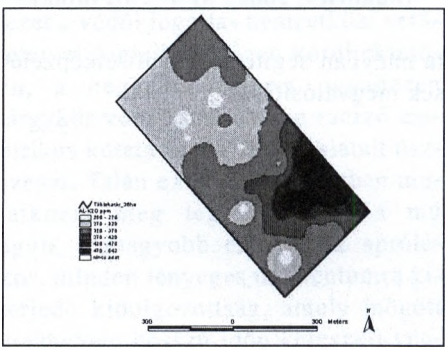
12. ábra: Hozamtérkép
(búza, 2002., M 4-5. sz. tábla)



13. ábra: Talajmintavételi terv
(2002., M 4-5. sz. tábla)



14. ábra: Foszfor-ellátottsági térkép
(2002., M 4-5. sz. tábla)



15. ábra: Kálium-ellátottsági térkép
(2002., M 4-5. sz. tábla)

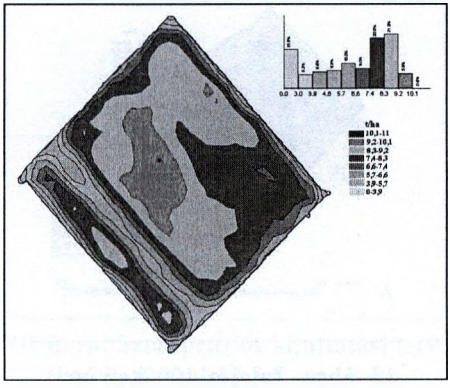
teremthetünk az összefüggések feltárásához.

Közeli céljaink között szerepel a terület és növényfaj bővítése mellett a vetőmag és a növény védőszer helyspecifikus, differenciált kijuttatása.

A teljes siker érdekében jelenleg is és a jövőben is meghatározó szempont lesz mind a termelést irányító szakember, mind a gépeket üzemeltető személyek kiválasztása, hiszen a legprecízebben előkészített, megtervezett technológiai folyamat nagyban múlik a végrehajtó személyzet hozzáállásán. Fontos, hogy a munkában részt vevők felelősen átérezzék a munka célját, bonyolultságát és azonosuljanak vele.

A kiválasztott gazdaságokban, köztük Baracskán megítélésünk szerint ezt a célt részben elértük, másrészt bizonyos munkákat külső szakember bevonásával kell elvégeztetnünk, aki az adott témában begyakorolta magát.

Meggyőződésünk szerint az IKR Rt. országos hálózati rendszere, a termelőkkel kialakított korrekt kapcsola-



15. ábra: Hozamtérkép (kukorica, 2002., M 4-5. sz. tábla)

ta nagyban segítette a fenti elképzelések megvalósítását.

A fejlesztő munka gyakorlati kivitelezése során tudatosult bennünk, hogy milyen komplex feladat a munkafolyamatok, munkafázisok, gépi kapacitások és a különböző rendszerek adatbázisainak összehangolása.

Konkrét számvetést még nem tudtunk készíteni a várható előnyök és ráfordítások arányáról, hiszen ehhez több éves adatsorra van szükség, de az eddigi tapasztalatok, kapott adatok korszakos változás lehetőségét sugallják a jelenlegi termesztési gyakorlat megváltoztatására, pontosítására.

Dr. Molnár István—
Dr. Pecze Zsuzsanna