

Projekt: **VÝVOJ NOVÝCH POSTUPŮ A TECHNOLOGIÍ  
V ZEMĚDĚLSKÉ PRVOVÝROBĚ**

podpořený Programem rozvoje venkova pro období 2014 – 2020 v opatření 16 Spolupráce, operací **16.2.1 Podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií v zemědělské prvovýrobě**

je spolufinancován Evropskou unií.

**Cílem operace je podpora inovací v zemědělské prvovýrobě.**



EVROPSKÁ UNIE  
Evropský zemědělský fond pro rozvoj venkova  
Evropa investuje do venkovských oblastí  
Program rozvoje venkova



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



PROGRAM ROZVOJE VENKOVA

Registrační číslo: **16/002/16210/453/000042**

Období řešení: **2016 – 2018**

Žadatel/příjemce:

**Zemědělské družstvo Radiměř**

Radiměř 183, 569 07 Radiměř, IČ: 00129933

Spolupracující partner/výzkumná instituce:

**AGROEKO Žamberk spol. s r.o.**

Zemědělská 1004, 564 01 Žamberk, IČ: 42197082

Vybraný dodavatel inovovaných investic:

**BEDNAR FMT s.r.o.**

Lohenická 607, 190 17 Praha 9 Vinoř

Místo realizace: 569 07 Radiměř č. p. 183

**Cílem projektu** byl vývoj a zavedení do běžného provozu 1) technologie hlubokého dlátového zpracování půd s profilovým hnojením do rýh v semiaridní oblasti pro ozimou pšenici, ozimou řepku a silážní kukuřici v oblasti, která slučuje operace základního zpracování s hnojením půd deficitními živinami s výrazným efektem obnovy půdních vlastností, 2) technologie jemné předseťové přípravy půd pro ozimou řepku s rozptylovou aplikací deficitních živin do mikro-horizontu seťového lůžka, která slučuje přípravu půdy pro setí s aplikací startovací dávky živin pro dostatečnou kontinuální výživu mladých rostlin a 3) technologie posklizňové péče o půdu s úpravou živinných režimů pro plynulý rozklad posklizňových zbytků zrnin, která zavádí a slučuje operaci mělčího a hlubšího kypření, u hlubšího kypření s aplikací vyrovnávací dávky dusíku pro začátek rozkladu posklizňových zbytků. Agregace půdo-zpracujících strojů s pásovým tahačem omezujícím početnost přejezdů a negativních vlivů na půdní profil a současně snižující náklady na pracovní operace a produkci výfukových plynů (CO<sub>2</sub>).

**Klíčová slova:** výzkum pro inovace, vývoj, technologie, zpracování s hnojením půdy, zhutnění, infiltrace srážek, pšenice, řepka, kukuřice, siláž, životního prostředí

### Popis projektu

Předmětem projektu byla spolupráce Žadatele s vybraným Dodavatelem služby výzkumu a vývoje na výzkumu a vývoji inovací v zemědělské prvovýrobě. Byl realizován vývoj třech navazujících technologií v rostlinné výrobě v půdně-klimatických a výrobních podmínkách Žadatele. V rámci vývoje technologií byly ve spolupráci s Dodavatelem inovovaných investic použity stroje z předvývoje. Na základě podkladů průběžného výzkumu a vývoje byly pořízeny konečné konstrukce strojů zajišťující provoz vyvinutých technologií. Pro řešení projektu byly provedeny drobné stavební práce pro výzkumné a vývojové zázemí. Investice byly nezbytným nástrojem pro úspěšné dosažení a provozní implementaci cíle projektu.

## Výsledky projektu

Výstupem řešeného projektu byla inovace pro obor Agrotechniky a Výživy rostlin na úseku a) základního zpracování a hnojení půdy, b) předseťové přípravy půdy s hnojením do seťového lůžka a c) posklizňová péče o půdu hlubší podmítkou s úpravou dusíkaté bilance posklizňových zbytků. Výsledkem vývoje byly 3 inovativní technologie pro pěstování ozimé pšenice, ozimé řepky a silážní kukuřice. Technologie kukuřice byl vyvinuta se zohledněním vlivu na nutriční kvalitu píce a uchování vlastností do siláže. Vývoj technologie pěstování řepky zahrnoval základní a předseťovou přípravu půdy. Technologie péče o půdu po sklizni zrnin řeší předpřípravu pozemku pro založení porostu ozimé řepky. Pro aplikaci technologií bylo nutné využití nových konstrukcí strojů, kterým odpovídají během projektu vyhotovené a finálně pořízené koncepce. Během spolupráce Žadatele s Dodavatelem služby výzkumu a vývoje vznikly technologie naplňují prvky inovativnosti minimálně na úrovni podniku Žadatele s přesahem působení a aplikovatelností do širší zemědělské veřejnosti:

### 1. Technologie: **HLUBOKÉ DLÁTOVÉ KYPŘENÍ S PROFILOVÝM STIMULAČNÍM A ZÚRODŇOVACÍM HNOJENÍM PŮD PRO OZIMOU PŠENICI, OZIMOU ŘEPKU A SILÁŽNÍ KUKUŘICI PĚSTOVANÉ V SEMI-ARIDNÍ OBLASTI**

Potřebné strojové vybavení:

- Tažený hloubkový dlátovým kypřič (pluh) s polo-parabolickým slupicemi instalované v rozteči 40(43) cm s pracovní hloubkou 25 – 55 cm. Vysoký rám stroje pro dobrou průchodnost v půdě. Osazení aplikačními šterbinovými koncovkami a hadicovým rozvodem pro profilové hnojení půd do rýh pomocí granulovaných hnojiv. (výroba zajištěna: *BEDNAR FMT s.r.o., Česká republika*)
- Vzadu nesený aplikační zásobník granulovaných hnojiv s vlastním softwarovým řízením dávky ve vztahu k pojezdové rychlosti soupravy. Distribuce hnojiv pneumaticky do aplikačních koncovek. Přetlaková konstrukce zásobníku pro plynulou distribuci hnojiva do půdo-zpracujícího stroje. (výroba zajištěna: *BEDNAR FMT s.r.o., Česká republika*)
- Výkonný tahač s nízkým prokluzem a spotřebou paliva, s půdo-ochranným vlivem zajišťující uložení na podvozku se čtyřmi pásovými pojezdovými jednotkami a se středovým kloubovým řízením. (výroba zajištěna: *Deere & Company, USA*)

### 2. Technologie: **KOMPLEXNÍ PŘEDSEŤOVÁ PŘÍPRAVA PŮD PRO DROBNO-SEMENNÉ OSIVO OZIMÉ ŘEPKY SE ZAJIŠTĚNÍM KONTINUÁLNÍ VÝŽIVY ROSTLIN V SEMI-ARIDNÍ OBLASTI**

Potřebné strojové vybavení:

- Kompaktní kypřič delší konstrukce složený z pracovních prvků pro urovňání povrchu, utužení povrchu, drobení a mísení zpracovávaného profilu seťového lůžka, zpětného přiměřeného utužení a intenzivního zakončení přípravy seťového lůžka drobicí sekcí. (výroba zajištěna: *BEDNAR FMT s.r.o., Česká republika*)
- Vzadu nesený aplikační zásobník granulovaných hnojiv. (viz stroj etapy č. 1)
- Výkonný tahač s nízkým prokluzem a spotřebou paliva, s půdo-ochranným vlivem. (viz stroj etapy č. 1)

### 3. Technologie: **KOMPLEXNÍ PÉČE O PŮDU PO SKLIZNI ZRNINOVÝCH PLODIN S ÚPRAVOU DUSÍKATÉ BILANCE PRO V SEMI-ARIDNÍ OBLASTI**

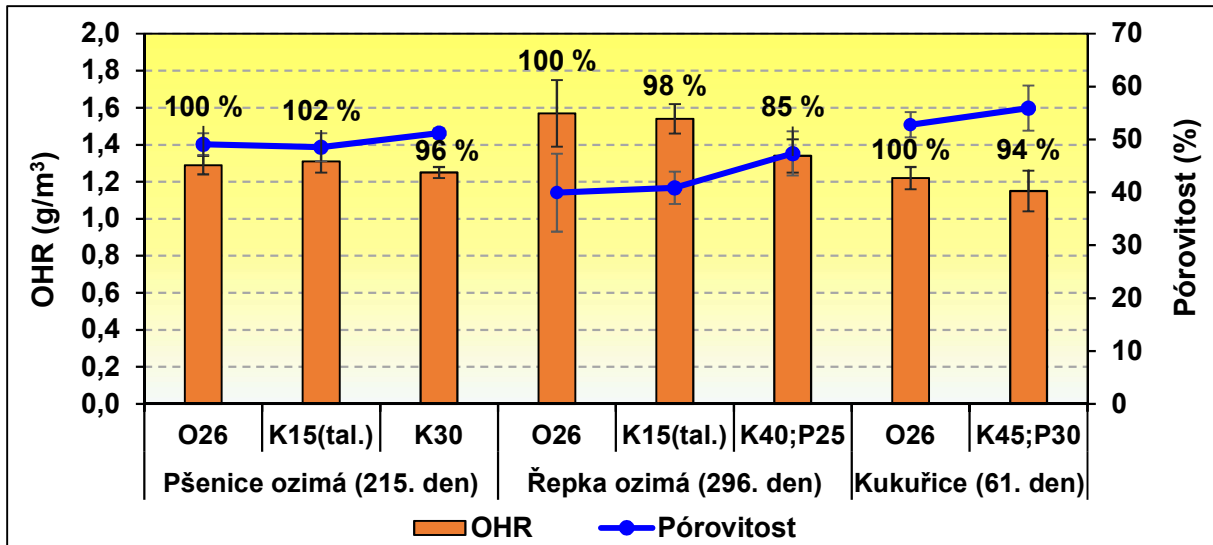
Potřebné strojové vybavení:

- Talířový kypřič kratší konstrukce osazený velko-průměrovými zubovitými talíři ve dvou řadách, nastavené v agresivním natočení vůči zpracovávané půdě, s intenzivním zapravením posklizňových zbytků v půdním profilu. Zpětně utužení

a urovnání povrchu výplňovým válcem. Intenzivní promísení a zahloubení posklizňových zbytků v půdě se současnou úpravou podmínek pro včasný rozklad. (výroba zajištěna: BEDNAR FMT s.r.o., Česká republika)

- Vzadu nesený aplikační zásobník granulovaných hnojiv (viz stroj etapy č. 1)
- Výkonný tahač s nízkým prokluzem a spotřebou paliva, s půdo-ochranným vlivem (výroba zajištěna: Deere & Company, USA)

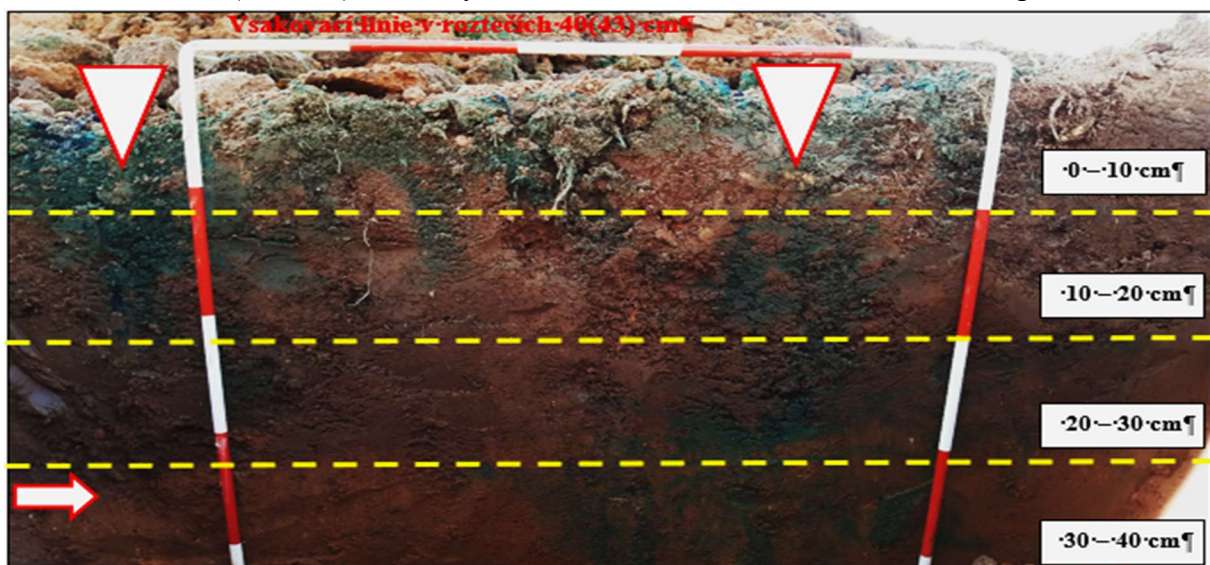
Výsledek inovace 1. Technologická změna základního zpracování půdy přinesla významné snížení zhutnění v celém profilu ornice. Po aplikaci vyvinuté technologie hlubokého dlátového kypření došlo k průměrnému **8 % poklesu** objemové hmotnosti suché (OHR) půdy jako přímého stanovení zhutnění půdního profilu. Ve variantě mělkého použití pro pšenici (do 30 cm hloubky) bylo zhutnění sníženo o 4 %, po jarním použití pro kukuřici o 6 % a ve variantě použití pro ozimou řepku (v suché půdě) bylo zhutnění sníženo o 15 % oproti orbě:



Zhutnění profilu ornice (0 – 30 cm) po zpracování běžnou orbou a vyvinutou technologií hlubokého dlátového kypření půd. Vysvětlivky: O26 = orba do hloubky 26 cm, K15(tal.) = talířové kypření do hloubky 15 cm,

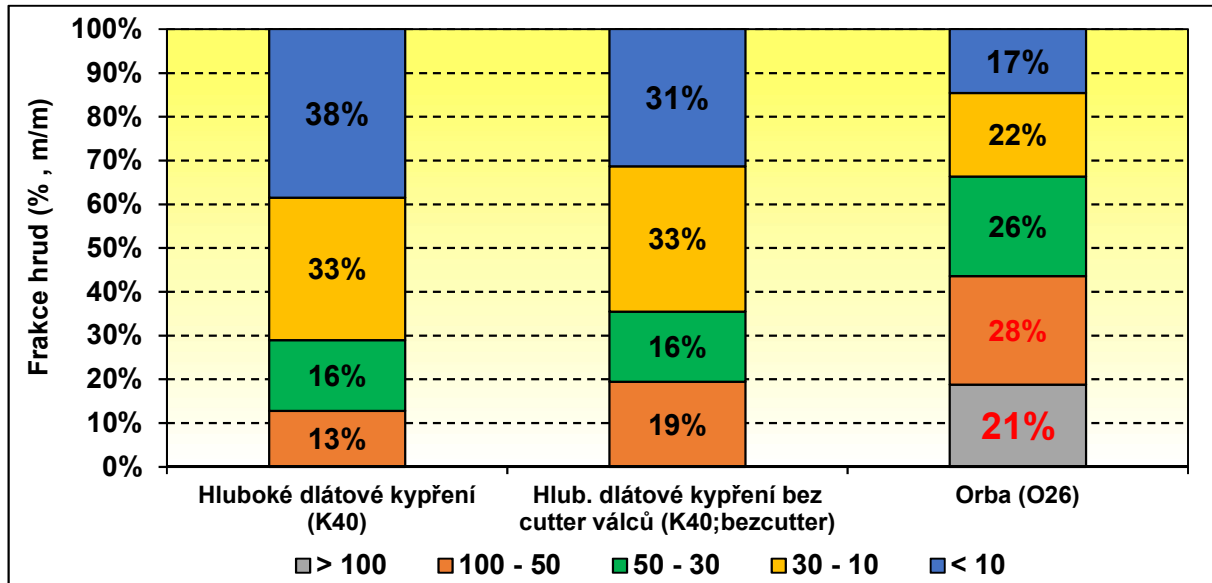
K = vyvinuté hluboké kypření + číselný údaj značí hloubku dna zpracované půdy dlátý.

Výsledek inovace 1. Nesouvislá plocha zpracování půdního profilu inovativní technologie hlubokého dlátového kypření změnila pomalé plošné vsakování vody do půdy po orbě. Hluboké dlátové kypření do 45 cm vytvořilo preferenční infiltrační linie v půdním profilu (v trajektorii slupic), a tím **zrychlilo vsakování vody o 62 %** (o 1,9 l/s) a podobně i mělká varianta kypření do 35 cm o 59 % (o 1,7 l/s). Voda byla vsakována do hlubších vrstev než dno zpracování:



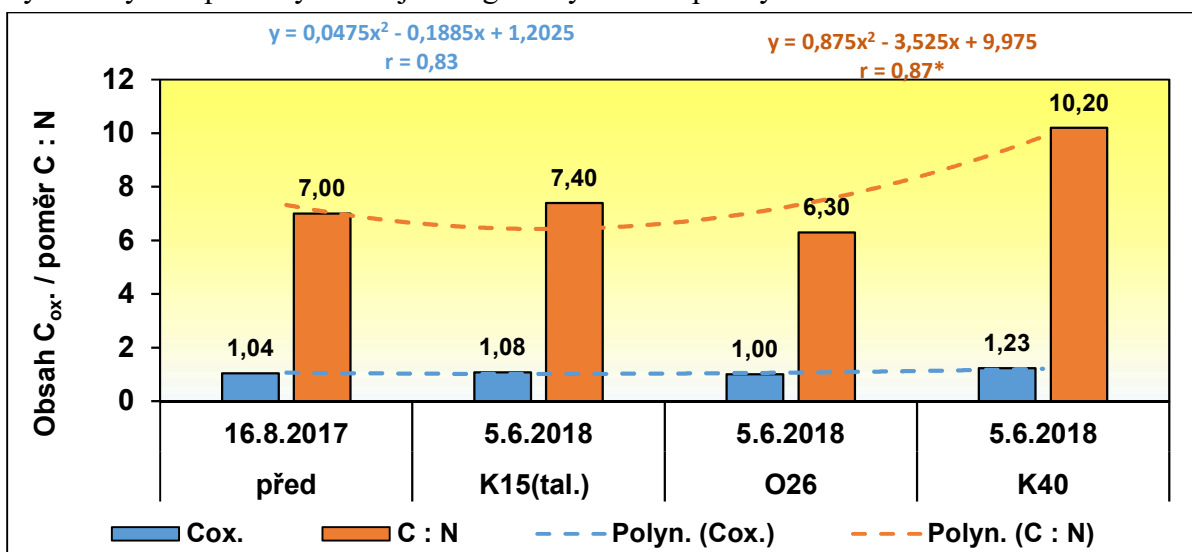
Vizualizace preferenčních toků infiltrované obarvené vody v půdním profilu (v trajektorii průchodu slupice s dlátý) po zpracování vyvinutou technologií do hloubky 40 cm před založením porostu kukuřice.

**Výsledek inovace 1.** Kvalita zpracování půdy byla významně po hlubokém dlátovém kypření odlišná od orby. Dlátové kypření vykazovalo v průměru po letním a podzimním použití **o 60 %** a po jarním použití **o 42 % menší křivost zpracovaného povrchu** půdy než po orbě. Po zpracování půdy do 35 cm byl v ornici **penetrační odpor o 6 % nižší** a po kypření do 45 cm **o 8 % nižší** než po orbě. Ve zpracovaném profilu se po hlubokém dlátovém kypření nenacházela nadměrná hrudovitost. Zcela nevhodné půdní agregáty > 100 mm se v půdě po kypření nevyskytovaly a po orbě byly obsaženy 21 % podílem. Podíl drobtovité frakce agregátů < 10 mm, tvořící optimální půdní strukturu, byl po dlátovém kypření 38 % a bez aktivní sekce řezacích válců (cutter) 31 % a po zpracování orbou jen 17 %. Kypření zvyšovalo podíl dalších agronomicky příznivých frakcí pro následné předseťové zpracování půdy. Teplota půdy po dlátovém kypření byla v průměru o 1,1 °C vyšší než po orbě. Rostliny kukuřice reagovaly na vyšší teplotu půdy vyšším podílem vzešlých jedinců na jednotce plochy a lepší výživou:



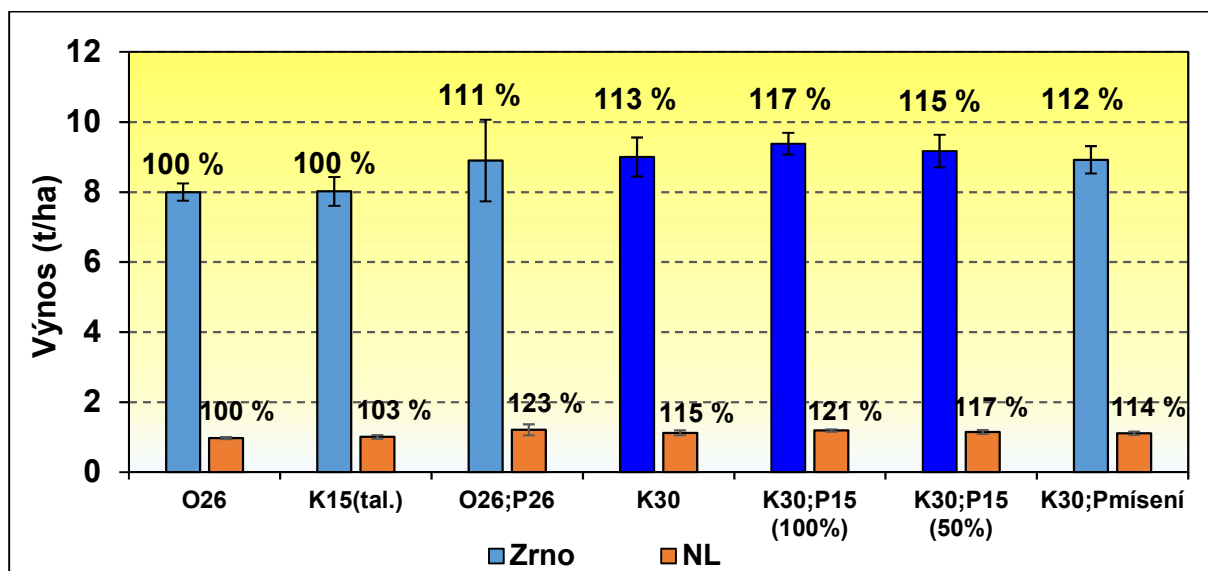
Hrudovitost půdy po základní přípravě vyvinutým hlubokým dlátovým kypřením ve dvou variantách intenzity drobení hrud v porovnání se zpracováním půdy současnou orbou pro kukuřici (velikost frakcí v mm, 0 – 30 cm)

**Výsledek inovace 1.** Technologie hlubokého dlátového kypření pozitivně působila na změnu obsahu **organické hmoty v půdě**. Po kypření pro ozimou řepku a ozimou pšenici byl zvýšen v průměru o 0,15 % obsah organické hmoty ( $C_{ox}$ ) v ornici ve druhé polovině jarní vegetace. Zvýšení obsahu bylo zajištěno mohutnější biomasou kořenů vytvořenou ve strukturně zpracované půdě. Odumřelá větší produkce kořenové biomasy (až o 30 % více než po orbě) je významným doplňkovým zdrojem organických látek pro vyrovnanou bilanci:



Vliv intenzity základního zpracování půdy na obsah (0 – 30 cm) organické hmoty v půdě ( $C_{ox}$ ) a na poměr obsahu uhlíku a celkového dusíku (C : N) v půdě pod porostem ozimé řepky (O26 = orba, K40 = hlub. kypření).

Výsledek inovace 1. Technologie hlubokého dlátového kypření včetně nadstavby s profilovým hnojením fosforem do rýh v roztečích 40(43) cm **zvyšovala výnos a kvalitu produkce. Ozimá pšenice** poskytla ve srážkově extrémně deficitním roce (úhrn nižší 50 % srážkového normálu) **13 % zvýšení výnosu zrna** v základním nastavení (K30 – kypření do 30 cm) bez aplikace fosforu do rýh v půdním profilu ve hloubce 15 cm. Po plném nasazení technologie s profilovým hnojením fosforem (K30;P15,100%) byl zvýšen výnos o 17 % a po poloviční dávce fosforu do rýh (50%) o 15 % oproti běžnému postupu zpracování orbou bez aplikace fosforu do půdního profilu. Výnos byl zvýšen prostřednictvím **vyššího počtu ozrněných klasů** na jednotce plochy a prodloužením vegetace asi o 10 dní oproti orbě. Obsah dusíkatých látek a objemová hmotnost zrna byly vyšší po kypření profilovým hnojením fosforem než po orbě:



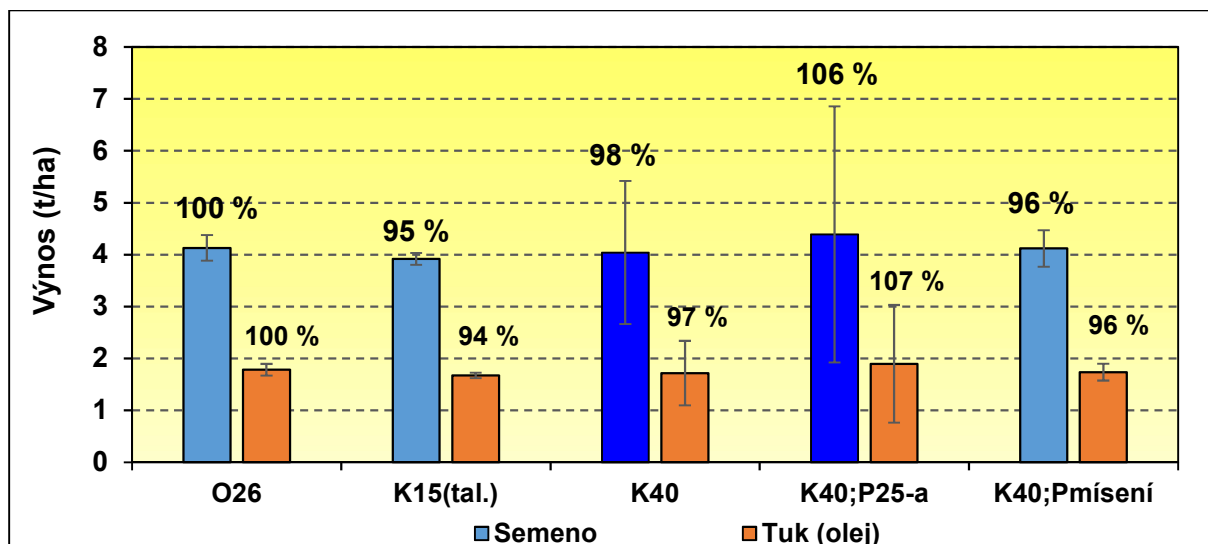
Struktura výnosu a kvality zrna (varianta)	Počet		HTZ	Zrno	Velikost zrna	Obsah NL	Objemová hmotnost	Číslo poklesu
	klasy	zrna						
	ks/m <sup>2</sup>	ks/klas	g	tis. ks/m <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	%	dg/l	s
O26	529ab±16	35,0ab±1,1	38,1c±2,3	18,5a±0,6	16,1b±0,7	12,2a±0,1	82,0a±0,6	358a±14
K30	592c±16	34,4a±1,6	37,5b±1,6	20,4a±0,9	16,0ab±0,3	12,5ab±0,1	82,2a±1,3	372ab±24
<b>K30;P15 (100%)</b>	<b>541b±22</b>	<b>33,9a±3,9</b>	<b>37,8bc±3,2</b>	<b>18,4a±2,1</b>	<b>16,1b±0,7</b>	<b>12,7b±0,2</b>	<b>83,0b±0,7</b>	<b>348ab±25</b>
K30;P15 (50%)	589bc±20	35,3b±1,3	35,7a±1,5	20,8b±0,7	15,6a±0,3	12,5ab±0,1	81,8a±0,5	399bc±32

Výnos zrna ozimé pšenice, struktura tvorby výnosu a kvalita zrna ve sklizni 2018 po založení porostu vyvinutou technologií v základním nastavení a v nadstavbovém použití tzv. systému profilového hnojení půd do rýh fosforem (O26 = orba, K30 = hlub. dlátové kypření do 30 cm, K30;P15(100%) = hlub. dlátové kypření do 30 cm s profil hnojení fosforem do rýh ve hloubce 15 cm v plně diagnostikované dávce, varianta K30;P15(50%) aplikace fosforu v poloviční dávce).  $p < 0,05$ .

Produkční vliv vyvinuté technologie v ozimé pšenici byl významný v obou letech realizace výzkumu a experimentálního vývoje. Již v počátečním navrženém nastavení byla technologie přínosná pro produkci pšenice v semi-aridní oblasti s nízkou zásobeností půd přístupným fosforem. Změna technologie orby a povrchového hnojení fosforem se projevila, po zařazení vyvinuté technologie, v průměru 16 % zvýšením výnosu zrna, z toho 10 % jen po změně zpracování orbou, na vertikální princip nesouvislé hloubky zpracované dna, které působí na rozvětvení a hlubší růst kořenů a zvyšuje preferenční toky vsakování vláhy a tím zásobenost rostlin v sušší oblasti pěstování:

Sumář produkčního vlivu vyvinuté technologie v ozimé pšenici (2017 + 2018)						
Rok	O26	K15tal.	K30	K30;P15	K30;Pmísení	Celkem
2017	8,40 t/ha	8,69 t/ha	9,10 t/ha	9,58 t/ha	9,13 t/ha	8,98 t/ha
2018	8,00 t/ha	8,02 t/ha	9,00 t/ha	9,38 t/ha	8,92 t/ha	8,66 t/ha
<b>Celkem</b>	<b>8,20 t/ha</b>	<b>8,36 t/ha</b>	<b>9,05 t/ha</b>	<b>9,48 t/ha</b>	<b>9,03 t/ha</b>	<b>8,82 t/ha</b>
2017	100 %	103 %	108 %	114 %	109 %	109 %
2018	100 %	100 %	113 %	117 %	112 %	110 %
<b>Celkem</b>	<b>100 %</b>	<b>102 %</b>	<b>110 %</b>	<b>116 %</b>	<b>110 %</b>	<b>110 %</b>

Výsledek inovace 1. Výnos **řepkového semene** byl v extrémně suchém roce 2018 po aplikaci vyvinuté technologie hlubokého kypření do 40 cm s profilovým hnojením fosforem do 25 cm hloubky v rýhách v rozteči 40 cm (K40;P25) **zvýšen o 6 % oproti orbě**. Samotné hluboké kypření bez profilového hnojení poskytlo **o 2 % nižší výnos** než po orbě, v roce 2017 to bylo dokonce o 17 % méně. Význam **plného nasazení technologie** s vyvinutým systémem tzv. profilového hnojení je nezbytný z hlediska produkce u plodiny s kulovitým kořenem. Profilové hnojení stabilizuje výnosovou jistotu a vnáší podstatný benefit technologie do výrobního postupu řepky. Profilové hnojení do rýh podporuje tvorbu postranních kořínků na hlavním kořenu, které se významně podílejí na dostupnosti vláhy a živin, až do konce vegetace, pro nadzemní biomasu, která v technologii vykazuje v průměru o 20 % vyšší nárůst než po orbě. Absence fosforu v rýhách při hlubokém kypření snížila počet šesulí a semen na ploše:



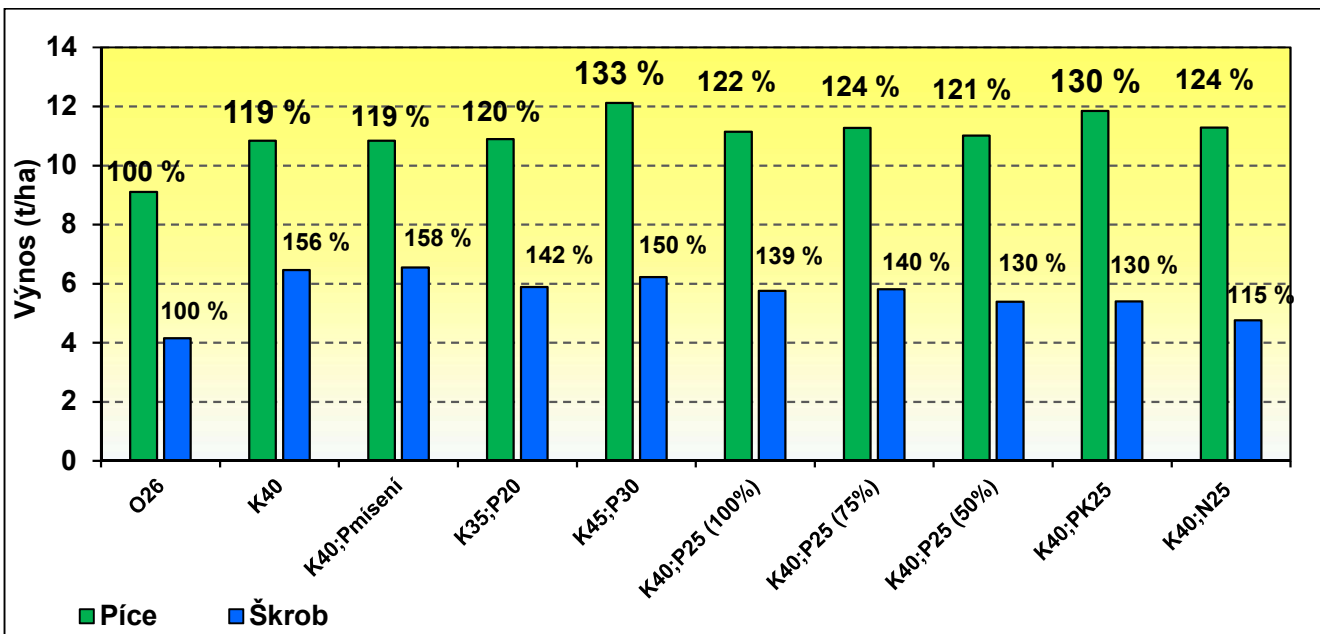
Varianta	Hmotnost		Semeno		HTS	Olejnatost
	semeno	sláma	tis. ks/m <sup>2</sup>	ks/rostlina		
	g/m <sup>2</sup>	g/m <sup>2</sup>			g	%
O26	610b±6	1830b±77	139,9ab±16,5	5830b±687	4,4a±0,3	45,8
K40;P25-a	682bc±62	1958b±165	163,0bc±59,8	6792cd±2490	4,2a±0,0	45,9
K40;Pmísení	532a±39	1588a±88	123,1a±26,1	5130a±1089	4,3a±0,4	44,8

Výnos semene ozimé řepky, struktura tvorby výnosu a olejnatost ve sklizni 2018 po založení porostu vyvinutou technologií v základním nastavení a v nadstavbovém použití tzv. systému profilového hnojení půd do rýh fosforem (O26 = orba, K40 = hlub. dlátové kypření do 40 cm, K40;P25 = hlub. dlátové kypření do 40 cm s profil hnojení fosforem do rýh ve hloubce 25 cm, K40;Pmísení = zapravení fosforu promísením z předchozí povrchové aplikace rozmetadlem).  $p < 0,05$ .

Během celého vývoje technologie pro ozimou řepku byl zjištěn pozitivní vliv na produkci při plném nasazení inovace. Aplikace technologie v nadstavbovém režimu s profilovým hnojením fosforem do rýh v diagnostikované dávce **zvýšila produkci v průměru o 8 %**. Efekt profilového hnojení byl ve skutečnosti ve výnosu v průměru o 2 % vyšší, tj. celkem 10 % celkového navýšení výnosu semene oproti orbě. To proto, že došlo k **poklesu výnosu o 2 – 17 %** po použití pouze samotné technologie hlubokého kypření bez aplikace fosforu v půdním profilu. Silnější pokles byl ve srážkově normálním roce 2017, kdy nebyly rostliny stimulovány k tvorbě postranních kořenů a kořenů nižších řádů, pro dostupnost vláhy v půdním profilu přes hlavní jarní vegetaci. Vliv technologie na obsah oleje v semeni byl minimální:

Sumář produkčního vlivu vyvinuté technologie v ozimé řepce (2017 + 2018)						
Rok	O26	K15tal.	K38(40)	K38(40);P25	K38(40);Pmísení	Celkem
2017	2,60 t/ha	2,67 t/ha	2,17 t/ha	3,07 t/ha	2,82 t/ha	2,67 t/ha
2018	4,13 t/ha	3,92 t/ha	4,04 t/ha	4,18 t/ha	4,12 t/ha	4,08 t/ha
<b>Celkem</b>	<b>3,37 t/ha</b>	<b>3,30 t/ha</b>	<b>3,11 t/ha</b>	<b>3,63 t/ha</b>	<b>3,47 t/ha</b>	<b>3,37 t/ha</b>
2017	100 %	103 %	83 %	118 %	108 %	103 %
2018	100 %	95 %	98 %	101 %	100 %	98 %
<b>Celkem</b>	<b>100 %</b>	<b>98 %</b>	<b>92 %</b>	<b>108 %</b>	<b>103 %</b>	<b>100 %</b>

Výsledek inovace 1. Výnos **kukuřičné píce** po vyvinuté technologii hlubokého dlátového kypření s profilovým hnojením v rýhách byl nejvyšší v intenzivní variantě. Po kypření do 45 cm **hloubky a hnojení fosforem v rýhách** ve hloubce 30 cm (K45;P30) byl výnos sušiny píce významně **o 33 % vyšší než po současném postupu orby** (O26). Druhý nejvyšší výnos, tj. 30 % zvýšení výnosu oproti orbě, bylo zjištěno po aplikaci **fosforu společně s draslíkem** (K40;PK25) ve hloubce 25 cm při dně kypření 40 cm. Samotná operace hlubokého kypření do 40 cm (K40) působila **19 % zvýšení** výnosu píce oproti orbě. S výnosem píce se významně zvyšoval výnos škrobu pro vyšší obsah škrobu v pici, který zejména podpořilo hnojení fosforem. Snižování dávek fosforu do rýh (varianty: P100%>P75%>P50%) oproti základní diagnostikované dávce se projevilo zanedbatelnými rozdíly ve výnosu píce při zvýšení o 21 – 24 % oproti současné orbě. Poloviční dávka (50 %) se již projevila nižším výživným stavem rostlin fosforem během vegetace a v důsledku byl zjištěn nižší obsah i výnos škrobu. Náhrada fosforu v rýhách za koncentrované dusíkaté hnojivo **močovina** (K40;P25) působilo srovnatelně s aplikací fosforu ve výnosu píce, avšak významně zde **poklesl výnos škrobu**, pro nižší obsah škrobu v sušině a v důsledku pro vyšší obsah jednoduchých cukrů, které se nestačily transformovat na škrob. Aplikace dusíku do rýh byla zároveň náhradou aplikace plošné rozmetadlem před setím kukuřice. **Rýhová aplikace zvýšila dostupnost dusíku** pro široký a hluboce rostoucí kořen kukuřice (v rýhách byl lepší vláhový režim než v povrchu) a nezpůsobila deficit dusíku ani v počátečních fázích růstu. Aplikace prodloužila vegetaci a rostliny vykazovaly nejnižší obsah sušiny ve sklizni (39 %):



Varianta	Sušina	Škrob	Vláknina	N-látky
	%	% v sušině		
O26	40,3	24,6	21,8	9,92
K40	45,8	32,2	21,6	8,42
K40;Pmísení	44,7	32,6	21,7	9,11
K35;P20	44,6	29,2	21,5	9,76
<b>K45;P30</b>	<b>45,8</b>	<b>27,7</b>	<b>21,8</b>	<b>9,21</b>
K40;P25 (100%)	43,6	27,9	22,1	8,80
K40;P25 (75%)	45,5	27,8	19,7	7,92
K40;P25 (50%)	44,4	26,4	21,3	7,34
<b>K40;PK25</b>	<b>43,0</b>	<b>24,6</b>	<b>21,5</b>	<b>7,41</b>
K40;N25	39,3	22,8	22,2	8,91

Výnos a nutriční kvalita kukuřičné píce ve sklizni 2018 po založení porostu vyvinutou technologií v základním nastavení a v nadstavbovém použití tzv. systému profilového hnojení půd do rýh fosforem, fosforem s draslíkem a dusíkem (O26 = orba, K40 = hlub. dlátové kypření do 40 cm, K = hlub. dlátové kypření, P = fosfor, K = draslík, N = dusík, číselný údaj značí hloubku kypření a hloubku uložení rýh příslušné živiny)

Vyvinutá technologie hlubokého dlátového kypření s profilovým hnojením od rýh poskytla zvýšení výnosu a energetické kvality kukuřičné píce. **Nejvyšší výnos** píce a škrobu v píci za dva roky výzkumu a experimentálního vývoje v půdně-klimatických a výrobních podmínkách Žadatele byl dosažen ve variantě nejintenzivnějšího nastavení technologie, tj. po kypření do hloubky 45 cm a uložení fosforečných rýh do hloubky 30 cm (K45;P30) v pravidelných roztečích 40(43) cm pomocí inovovaného hloubkového dlátového kypřiče s aplikačním zásobníkem a tahačem s pásovými pojezdovými sekcemi:

Zpracování půdy:	O26	K40	K40	K35	K40	K45	K30	K40	K40	K40	K40
Hnojení profil:	-	-	Pmísení	P20	P25	P30	P15	P25	P25	PK25	N25
Dávka profil:	-	-	100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	100%
Období	výnos píce a škrobu v přepočtu na 100 % sušinu (v suchém) v t/ha										
Píce - 2017	9,11	10,84	10,84	10,9	11,14	12,13	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.
Škrob - 2017	4,15	6,47	6,55	5,89	5,76	6,22	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.
Píce - 2018	15,08	18,91	17,49	16,99	19,24	18,98	16,94	11,28	11,02	11,85	11,28
Škrob - 2018	4,61	5,52	5,09	4,72	6,06	6,02	5,18	5,81	5,39	5,4	4,76
Píce - CELKEM	12,10	14,88	14,17	13,95	15,19	15,56	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.
Škrob - CELKEM	4,38	6,00	5,82	5,31	5,91	6,12	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.	NE-test.
výnos píce a škrobu v % porovnání (100 % = současná technologie pro kukuřiči orba, O25/O26)											
Píce - CELKEM	100	123	117	115	126	129	112	124	121	130	124
Škrob - CELKEM	100	137	133	121	135	140	112	140	130	130	115

Vysvětlivky: O26 = orba do 26 cm, K = kypření do 40 cm, P40;Pmísení = zapravení fosforu kypřením z povrchu po aplikaci rozmetadlem, K = kypření (číselný údaj = hloubka), P = fosfor (číselný údaje = hloubka uložení fosforečných rýh v půdním profilu), PK = fosfor s draslíkem (hnojivo NPK 8-24-24), N = dusík (hnojivo močovina)

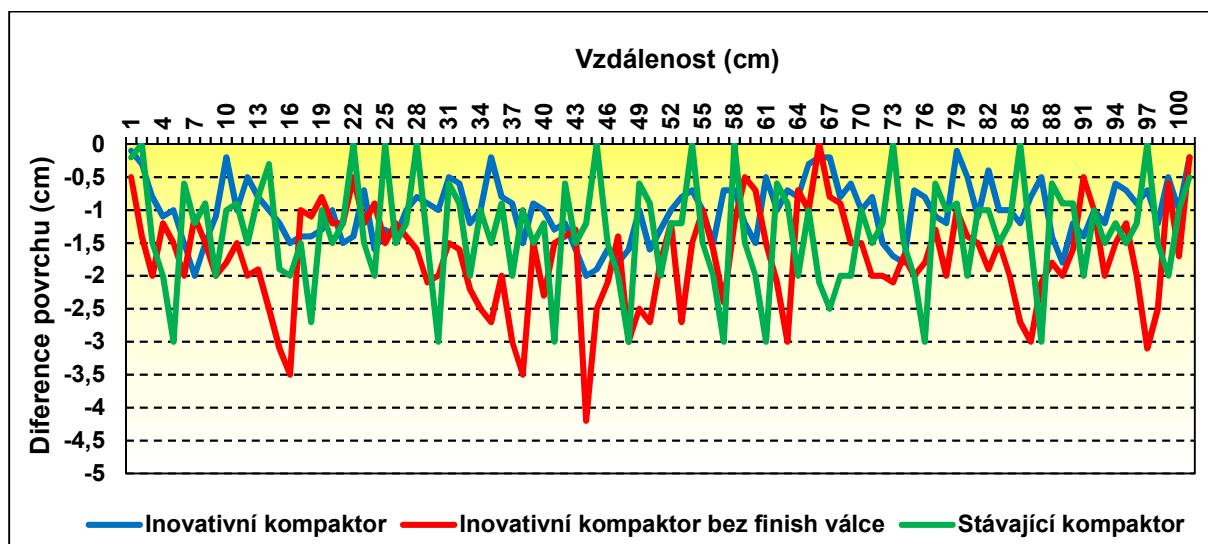
**Výsledek inovace 2.** Vyvinutá technologie jemné předset'ové přípravy půdy zajistila významně nižší křivost povrchu půdy pro následnou operaci setí drobně-semenného osiva ozimé řepky. Rovina povrchu se projevila pozitivně ve vyrovnaném vzcházení porostů. Technologie navazovala na vyvinutou technologii č. 1 základního zpracování půdy hlubokým dlátovým kypřením, které přináší další benefity v rovině zpracovaného povrchu půdy. Výsledky obsahují společný vliv, tj. základní i předset'ové přípravy jsou ucelené nové technologie pro ozimou řepku. Křivost povrchu půdy pro setí byla snížena o 39 – 58 % podle roku použití plně nasazeného intenzivního nastavení s drobením. Bez závěrečné funkce drobení půdních agregátů pomocí inovovaného kompaktního kypřiče byla snížena křivost povrchu půdy o 22 – 61 % podle roku použití. Jistota roviny povrchu pro setí se ukázala po aktivním drobení půdy:

Rok	Základní zpracování	Předset'ová příprava	R <sub>zg</sub> (mm)	R <sub>zg</sub> (rel.)	Křivost povrchu T	Křivost povrchu T (rel.)	RR (mm)	RR (rel.)
2016	Orba (O26)	Současná	7,20c	100 %	0,18c	100 %	6,59c	100 %
	Hluboké dlátové kypření (K38)	Vyvinutá	2,89a	40 %	0,11a	61 %	4,43a	67 %
	Hluboké dlátové kypření (K38)	Vyvinutá bez drobení (finish válce)	4,12b	57 %	0,14b	78 %	5,52b	84 %
2017	Orba (O26)	Současná	1,60a	100 %	0,07a	100%	5,13a	100 %
	Hluboké dlátové kypření (K40)	Vyvinutá	0,20c	13 %	0,03b	42 %	2,85b	56 %
	Hluboké dlátové kypření (K40)	Vyvinutá bez drobení (finish válce)	1,00b	63 %	0,03b	39 %	2,45b	48 %

Kvalita povrchu půdy po předset'ové přípravě vyvinutou technologií podle ukazatelů drsnosti povrchu stanovené mechanickým profilografem (R<sub>zg</sub>), vypočtené křivosti povrchu a podle drsnosti povrchu půdy (RR) stanovené řetězovou metodou

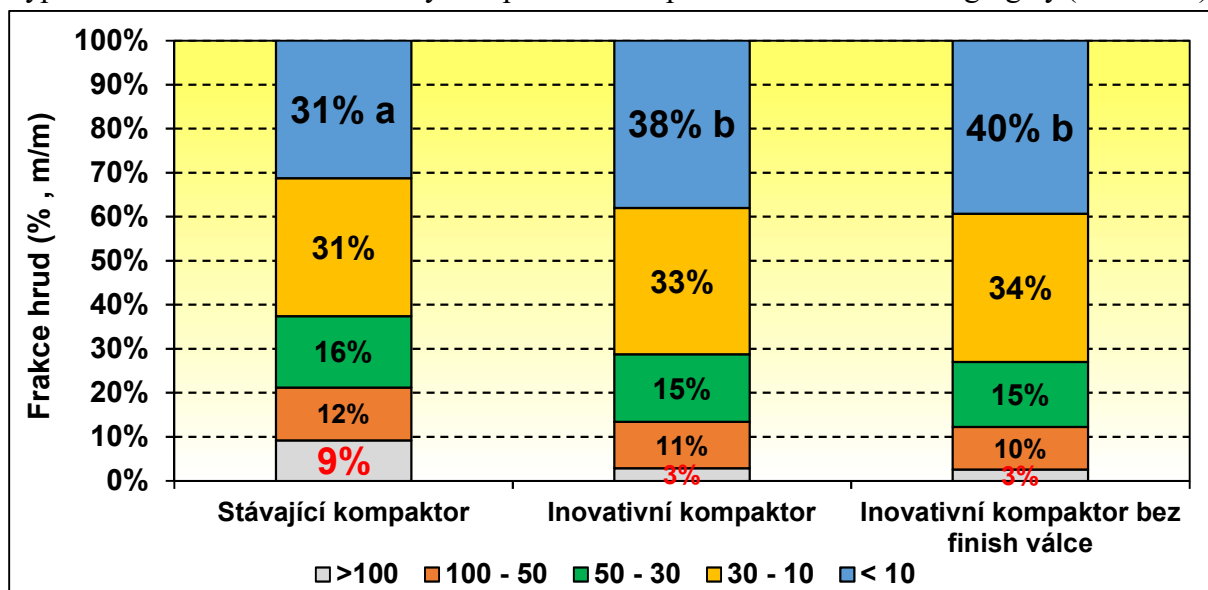


**Výsledek inovace 2.** Fyzická křivost povrchu půdy po předseťové přípravě vykazovala rozdíly od vodorovné roviny po vyvinuté technologii v plném nasazení s drobením v rozpětí **0 – 2 cm**, s hlavním podílem rozpětí nerovností povrchu 0,5 – 1,5 cm. Bez použití funkce drobení na inovovaném kompaktním kypřiči byla bodová nevyrovnanost roviny povrchu větší. Rozdíly od roviny povrchu byly v rozpětí **0 – 4,2 cm**, s hlavním podílem v rozpětí 1 – 3 cm. Stávající kompaktor kratší konstrukce po orbě (současná technologie pro řepku) vykazoval kolísání roviny povrchu půdy pro setí mezi **0 – 3 cm**, s hlavním rozpětím mezi 0,5 – 2,5 cm. Bodová projekce roviny povrchu půdy potvrzuje kvalitu předseťové přípravy vyvinutou technologií nejlépe v plném nasazení s funkcí aktivního drobení půdních agregátů pomocí inovovaného kompaktoru delší konstrukce:



Příčný povrch půdy (rovina = 0 cm) po vyvinuté technologii předseťové přípravy půdy využívající více sekční kompaktní kypřič (po hlubokém dlátovém kypření pro řepku) v porovnání se současnou technologií se zastaralým kompaktozem kratší konstrukce (po orbě pro řepku).

**Výsledek inovace 2.** Kvalita zpracovaného profilu předseťovou přípravou pro drobně-semenné osivo řepky byla vyšší po vyvinuté technologii i z hlediska velikosti hrud a podílu nevhodných nadměrně velkých hrud, snižující klíčení a vzcházení porostu. **Nejvhodnější drobtovitá frakce** půdních agregátů (druh) <10 mm pro řepku byla zjištěna v podílu **38 – 40 %** podle intenzity závěrečného drobení po vyvinuté technologii využívající navržený inovovaný kompaktní kypřič delší konstrukce. Současný kompaktor navíc produkoval nadměrné agregáty (>100 mm):



Vliv vyvinuté technologie předseťové přípravy půdy na hrudovitost půdy (podíl frakcí, velikosti v mm) po různé variantě nastavení intenzity drobení, porovnání po základním zpracování hlubokým dlátovým kypřením do 40 cm (měřený profil 0 – 15 cm před výsevem řepky)

Výsledek inovace 2. Technologie předseťové přípravy půdy se pozitivně projevila v brzkém zapojení porostu a v růstu a vývoji rostlin řepky v podzimním období. Tento vliv se uchoval až do sklizně řepky, a to jak po orbě, tak po vyvinuté technologii č. 1 hlubokého dlátového kypření. Rostliny v deficitní půdě fosforem dobře reagovaly na hnojení fosforem (Amofosem) v povrchu seťového lůžka, společně s hnojením do rýh při dlátovém kypření. Výnos semene byl za dva roky výzkumu a experimentálního vývoje v průměru **o 9 % vyšší, vlivem lepší předseťové přípravy půdy vyvinutou technologií (K3)** při použití po základním zpracování půdy orbou. Po vyvinuté technologii základního zpracování půdy hlubokým dlátovým kypřením (T5) s profilovým hnojením fosforem do rýh byl výnos semene nižší **o necelých 5 % (T2 vs. T4)**. **Plně nasazená technologie** předseťové přípravy s aplikací omezené diagnostikované dávky fosforu do seťového lůžka, společně s profilovým hnojením fosforem do rýh při hlubokém dlátovém kypřením (T5), vykazovala **nejvyšší výnos semene** v obou letech vývoje. Kompletní plně (nadstavbové – s hnojením fosforem) nasazení vyvinutých technologií v ozimé řepce se projevilo nejlépe ve využití produkčního potenciálu fosforem deficitních půd v semi-aridní oblasti:

Parcela pokusu	Popis varianty (O=orba, K=kypření, P=fosfor, číslo=hloubka provedení)** S-komp = současný kompaktor, Komp.+V = inovovaný kompaktor s drobením, terčičky = instalované aplikátory hnojiva Amofos	2017		2018			Celkem		
		Semeno (t/ha)	Olejnatost (%)	Semeno (t/ha)	Olejnatost (%)	Odběr P sem. (kg/ha)	Semeno (t/ha)	Pořadí	Semeno (%)
K2	O26;S-komp.	2,60	44,8	4,13	45,8	26,4	3,37 <sup>ab</sup>	7	100
K3	O26;Komp.+V+terčičky	3,38	45,7	3,95	44,9	24,9	3,67 <sup>ab</sup>	2	109
T1	K40;S-komp.	2,17	47,3	4,04	45,1	27,9	3,11 <sup>a</sup>	9	-
T2	K40;P25;S-komp.	3,07	46,1	4,18	45,8	28,4	3,63 <sup>ab</sup>	3	100
T3	K40;Pmísení;S-komp.	2,82	47,0	4,12	44,8	28,0	3,47 <sup>ab</sup>	6	-
T4	K40;P25;Komp.+V	2,83	48,2	4,13	46,2	27,2	3,48 <sup>ab</sup>	5	96
T5	K40;P25;Komp.+V+terčičky	3,42	46,8	4,28	44,4	29,6	3,85 <sup>b</sup>	1	106
T6	K40;Utuzení+Komp.+V	2,86 <sup>*</sup>	48,7 <sup>*</sup>	4,17	46,6	25,9	3,52 <sup>ab</sup>	4	100
T7	K40;Komp.;bez V	2,56	48,8	4,05	45,3	24,7	3,31 <sup>ab</sup>	8	94

Uplatnění vyvinuté technologie předseťové přípravy půdy s aplikací podpůrné dávky fosforu (Amofosu) pro výživu rostlin při vzházení do seťového mikro-horizontu ve výnosu a kvalitě řepkového semene v letech 2017 a 2018.

\* V roce 2017 bez utužení povrchu půdy těžkými válci Press-pack připojitelnými k taženému hlubkovému kypříči.

\*\* V roce 2017 byla hloubka zpracování půdy hlubokým dlátovým kypřením 38 cm (tj. K38).

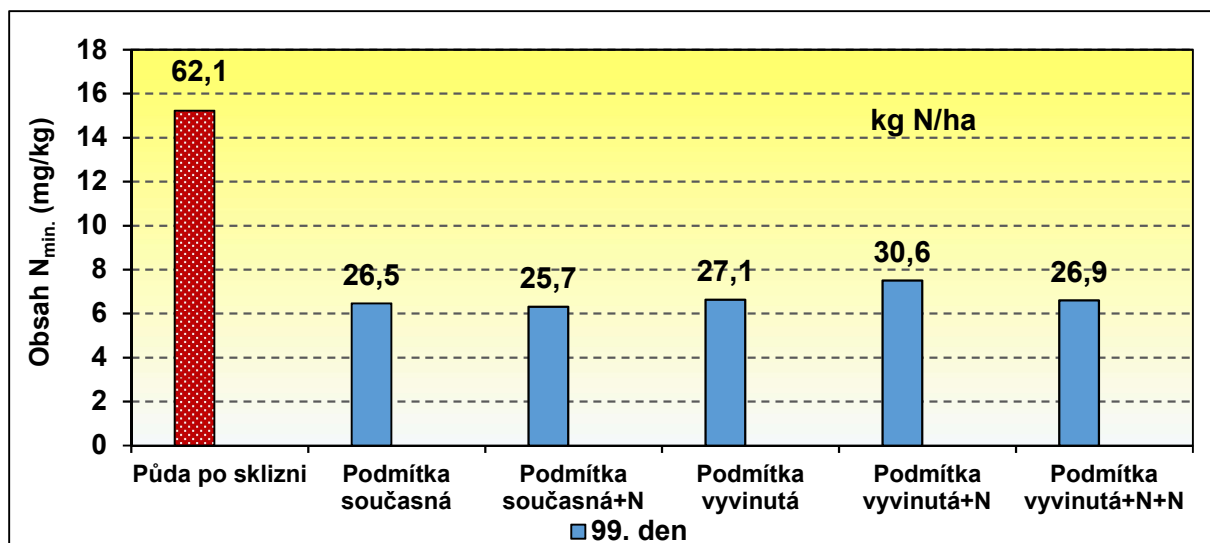
Pozn.: Hodnoty ve sloupcích označené různými písmeny (a, b, c, ...) vykazují statisticky průkazné rozdíly na hladině významnosti  $p < 0,05$  (ANOVA, Fisher LSD test).

Výsledek inovace 3. Povrch půdy po zpracování vyvinutou technologií hluboké podmítky s intenzivním zapravením posklizňových zbytků obilní předplodiny pro řepku vykazoval **méně než 40 % podíl** posklizňových zbytků na povrchu půdy. Agresivní nastavení velkopřůměrových a zubovitých talířů na inovované konstrukci umožnilo zahloubení až do 15 cm, což vedlo k efektu mísení posklizňových zbytků s větším objemem elevované půdy.



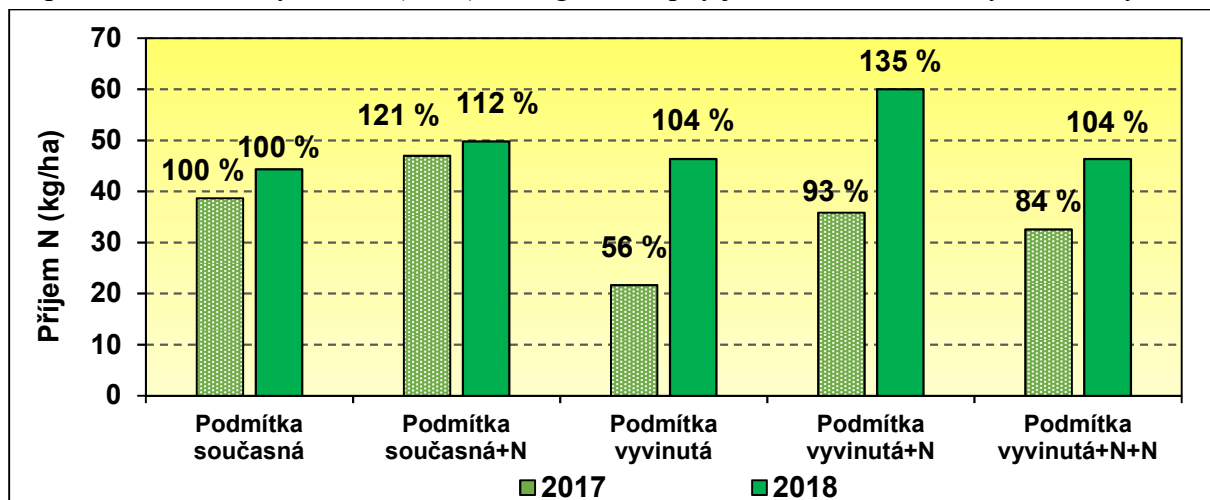
Povrch půdy po zpracování inovovaným talířovým kypříčem krátké konstrukce s výplňovým válcem

Výsledek inovace 3. Technologie souběžné úpravy dusíkatého režimu v půdě, při zapravení posklizňových zbytků, chudých dusíkem a s širokým poměrem obsahu uhlíku a dusíku (C : N), zabezpečila dostatek přijatelného dusíku v půdě následné plodiny ozimé řepky. Obsah minerálního dusíku ( $N_{min.}$ ) po sklizni ozimého ječmene byl pro suchý průběh vegetace vysoký (velmi dobrá zásoba). Po zapravení strniště a zbytků slámy bez aplikace dusíku na podporu rozkladu byl obsah  $N_{min.}$  v půdě 6,5 mg/kg (malá zásoba). Po aplikaci dusíku rozmetadlem, před zapravením současným talířovým kypřičem s nižší agresivitou pracovních orgánů, byl obsah  $N_{min.}$  v půdě 6,3 mg/kg (velmi malá zásoba). Vyvinutá technologie kypření po sklizni zvýšila obsah  $N_{min.}$  v půdě pod porostem následně založené řepky na 6,6 mg/kg bez aplikace dusíku a na 7,5 mg/kg po aplikaci vyrovnávací dávky dusíku ve hnojivu močovina pomocí terčkových aplikátorů kypřiče. Aplikace další dávky dusíku (35 kg N/ha) během podzimní vegetace řepky se již neprojevila zvýšením obsahu  $N_{min.}$  v půdě:



Vliv různé varianty vyvinuté technologie s hlubším talířovým zpracováním půdy po sklizni (podmítkou) s aplikací vyrovnávací dávky dusíku pro podporu rozkladu rostlinných zbytků ječmene na obsah minerálního dusíku ( $N_{min.}$ ) v půdě pod porostem následné plodiny ozimé řepky (0 – 30 cm, kypření provedeno v srpnu 2018)

Výsledek inovace 3. Rostliny následně pěstované ozimé řepky po sklizni obilniny, po které byly ponechány na pozemku posklizňové zbytky se širokým poměrem C : N, vykazovaly lepší příjem dusíku po aplikaci bilanční vyrovnávací dávky dusíku pro započnutí rychlého rozkladu zbytků po hlubším zapravení v půdě. Kalkulace vyrovnávací dávky dusíku byla pro cílový velmi úzký poměr C : N = 15 : 1 s ohledem na brzké následné pěstování ozimé řepky náročné na výživu dusíkem už v podzimním období. Vyvinutá technologie se lépe projevila v suchém roce 2018 a aplikace další dávky dusíku (N+N) za vegetace řepky již měla zanedbatelný vliv na výživu:



Vliv vyvinuté technologie péče o půdu po sklizni hlubokým talířovým kypřením (podmítkou) s aplikací vyrovnávací dávky dusíku pro podporu rozkladu posklizňových zbytků obilniny na příjem dusíku následnou ozimou řepkou (14. 11. 2017 a 7. 11. 2018)

Výsledek inovace 3. Vzcházivost porostů ozimé řepky po odlišném talířovém zpracování půdy po sklizni předplodiny byla vyšší v roce 2017, kdy dosahovala v rozpětí 86 – 94 %. Nižší podíl vzejitých rostlin v zapojeném porostu byl po vyvinuté technologii, kde se projevila více autoregulační schopnost řepky v tvorbě listů pro základající se postranní větve. V roce 2018 v suchém průběhu počasí byla vzcházivost významně nižší v rozpětí 56 – 68 %. I zde se významně projevila autoregulační schopnost rostlin v zapojení souvislého porostu. Nejvyšší podíl vzejitých jedinců byl v každém roce po vyvinuté technologii hluboké podmínky pomocí inovovaného talířového kypřiče ve variantě bez aplikace vyrovnávací dávky dusíku. Aplikace dusíku se projevila pozitivně až v růstu ozimé řepky. Rostliny po nové technologii předpřípravy půdy pro ozimou řepku po obilní předplodině vykazovaly vyšší hmotnost a silnější kořenový krček, což bylo velmi žádoucí pro úspěšné přezimování:

Rok	Před-plodina	Posklizňové zbytky (t/ha)	Podmítka současná h = 7 cm	Podmítka současná+N h = 7 cm	Podmítka vyvinutá h = 15	Podmítka vyvinutá+N h = 15	Podmítka vyvinutá+N+N h = 15
2017	Jarní ječmen	1,7 (1,5 sušiny)	90 %	92 %	94 %	86 %	88 %
2018	Ozimý ječmen	2,8 (2,6 sušiny)	64 %	64 %	68 %	56 %	64 %

Vzcházivost ozimé řepky po variantě současného mělkého a hlubokého vyvinutého talířového zpracování půdy po sklizni předplodiny v agresivním nastavení talířů vůči povrchu půdy (inovovaný kypřič) a s aplikací vyrovnávací dávky dusíku pro podporu rozkladu posklizňových zbytků předplodiny (terčíkové aplikátory na inovovaném kypřiči)

### Společný prvek inovace ve vyvinutých technologiích: **INOVOVANÝ TAHAČ STROJŮ S PÁSOVÝMI SEKCEMI A OCHRANNÝM VLIVEM NA PŮDU A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ PRO REALIZACI VYVINUTÝCH TECHNOLOGIÍ**

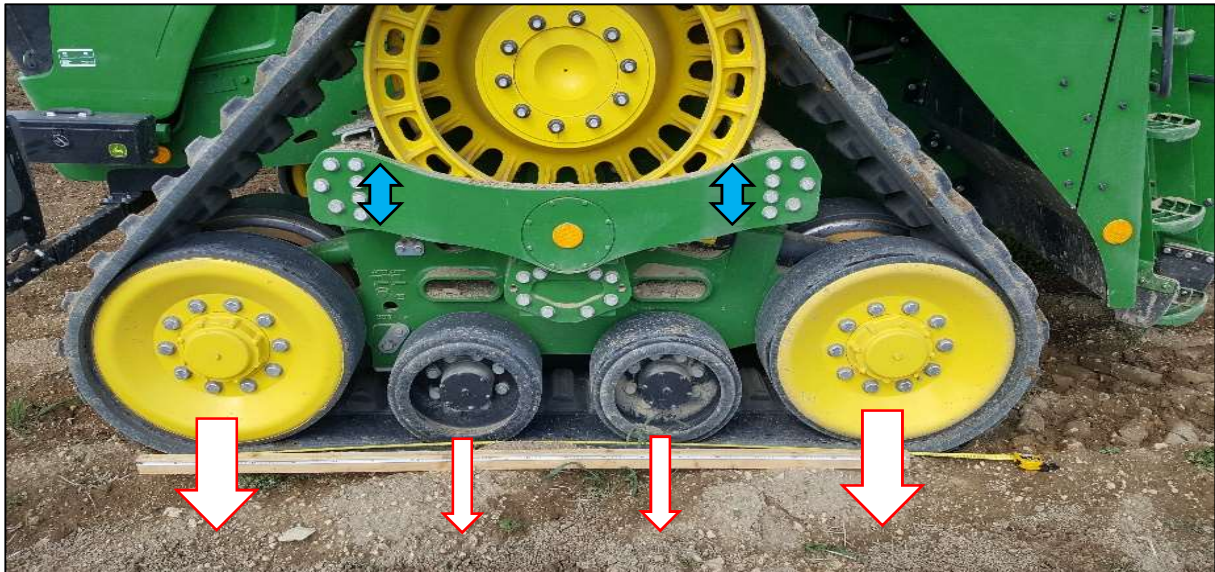
Výsledek pro inovace 1+2+3: Tahač je nezbytnou **součástí** vyvinuté technologie pro základní hluboké dlátové kypření a profilové hnojení půdy do rýh (viz výsledek etapy 1), vyvinuté technologie předseťové jemné přípravy půdy s aplikací fosforu do seťového lůžka (viz výsledek etapy 2) a součástí vyvinuté technologie komplexní péče o půdu po sklizni (viz výsledek etapy 3). Pásový tahač snížil technogenní zhutňování půdy ve stopách přejezdu po pozemku s náradím, a tím vykazoval dostatečný **půdo-ochranný efekt** pro použití ve vyvinutých technologiích s cílem ochrany půdy proti erozi, ochrany před zhutňováním a ztrátou půdní struktury, s cílem zvýšení vsakovací a retenční schopnosti půd a obnovení přirozených procesů uvolňování živin z hůře dostupných forem v půdě.

Po přejezdu povrchu půdy v předseťové přípravě kompaktním kypřičem pásovými jednotkami inovovaného tahače došlo v půdním horizontu 0 – 25 cm ke **snížení zhutnění půdy** (objemové hmotnosti půdy) ve srovnání s běžným výkonově a hmotnostně srovnatelným kolovým traktorem. **Po uplynutí 7 dní** po přejezdu půdy ve stopách došlo ke zvýšení zhutnění po 1 přejezdu pásovým tahačem v roce 2017. Projevil se zde vliv „válcování“ půdy širokou styčnou plochou pásů ve vlhčí hlinité půdě. V roce 2018 naopak byla půda přeschlá, pružná, a tedy i po 7 dnech vykazovala půdní vrstva nižší zhutnění po pásovém přejezdu než po přejezdu kolovým traktorem:

Rok	Přejezd	Zhutnění (g/cm <sup>3</sup> )		KVoK (rel.)		KVzK (rel.)	
		1. den	7. den	1. den	7. den	1. den	7. den
2017	1x ve stopě	-6 %	+11 %	-10 %	-11 %	+302 %	+4 %
2017	6x ve stopě	-7 %	-2 %	+2 %	+2 %	+173 %	-66 %
2018	1x ve stopě	-6 %	-4 %	+3 %	+8 %	+70 %	-11 %
2018	6x ve stopě	-6 %	-4 %	+7 %	+13 %	+90 %	-62 %

Vysvětl.: KVoK = maximální kapilární vodní kapacita, KVzK = maximální kapilární vzdušná kapacita půdy

Výsledek pro inovace 1+2+3: Pásové sekce tahače vykazovaly také velmi odlišný prokluz tahové síly ve srovnání s běžnou pneumatikou radiální konstrukce kolového traktoru. V práci s hlubkovým dlátovým kypřičem byl zjištěn prokluz pásových jednotek na podložce tahače v průměru 5 %. Kolový traktor ve stejném pracovním nasazení vykazoval prokluz pneumatik na podložce v průměru 21 %.



Pojezdové ústrojí inovovaného tahače vybaveného pásovými sekcemi složenými z horního hnacího kola, dole ze dvou krajních napínacích kladek vytvářející hlavní podíl tlaku na půdu a dvou středových kladek pro vyrovnání souvislosti tlaku pojezdového pásu na půdu

Výsledek pro inovace 1+2+3: Inovovaný tahač potvrdil vhodnost pro použití v nových vyvinutých technologiích pro zpracování a hnojení půd také z hlediska efektivity vstupů v podobě spotřeby paliva, výkonnosti v jednotlivých soupravách s inovovanými stroji pro zpracování půdy ve sloučení s hnojením a z hlediska ochrany ovzduší před nadměrnou zátěží CO<sub>2</sub> z výfukových plynů spalovacího motoru. **Průměrná úspora** paliva a nárůst výkonnosti oproti současné technologii byla dosahována na středně těžkých půdách se středním zhuštěním půdního profilu:

Technologie současná	Technologie vyvinutá	Spotřeba paliva (l/ha)	Výkonnost (ha/h)	Produkce CO <sub>2</sub> (kg/ha)
Orba	č. 1 Hluboké dlátové kypření	-10,6 %	+45 %	-10,0 %
Méně intenzivní příprava	č. 2 Předset'ová příprava	-19,3 %	+117 %	-19,5 %
Méně intenzivní podmínka	č. 3 Posklizňové kypření	-19,7 %	+123 %	-20,0 %

Vliv výkonného inovovaného tahače na podvozku s pásovými pojezdovými jednotkami navrženého do vyvinutých technologií na efektivitu vstupů a na životní prostředí v agregaci s inovovanými velko-záběrovými stroji

## Závěr

V rámci řešení projektu spolupráce Žadatele a Dodavatele služby V a V byly po víceletém výzkumu úspěšně **vyvinuty tři technologie nových postupů zpracování a hnojení půd s limitními faktory v semi-aridní oblasti**. Technologie vykazují prvky inovace minimálně na úrovni zemědělské prvovýroby Žadatele a jsou aplikovatelné pro implementaci do širšího využití, a to i pro dostupnost nezbytného strojového vybavení částečně z tuzemské výroby. Technologie využívají inovované konstrukce půdo-zpracujících strojů a aplikátorů hnojiv včetně tahového prostředku pro zajištění a maximalizaci cíle projektu, tj. účinku technologií na snížení zhuštění půd, vylepšení vsakovacích a retenčních schopností půd, zlepšení agrochemických vlastností a zejména nedostatku přístupného fosforu v půdě, posílení ochrany půdy proti erozi rychlejším vsakováním vody, podpora přívodu organické hmoty do půdy pro posílení odolnosti zhušťování, úspora nákladů na palivo, pracovní čas při zpracování a hnojení půd, snížení emisní zátěže ovzduší CO<sub>2</sub> při provozu rostlinné výroby, zlepšení vegetačního komfortu plodin, stabilizace produkce a kvality pšenice, řepky a zvýšení produkce píce a nutriční, zejména energetické kvality kukuřičné siláže pro výživu skotu.

Po plném zaběhnutí vyvinutých technologií do provozu rostlinné výroby lze očekávat **zvýšení tržních výkonů** plodin: ozimé pšenice, ozimé řepky a silážní kukuřice pro vlastní stádo skotu celkem v průměru **o 1,9 – 4,3 mil. Kč za rok** podle stupně využití inovace, průběhu počasí v roce a tržních cen. Využívání technologie č. 1 hlubokého dlátové kypření půdy v **základním režimu**, tj. bez systému tzv. profilového hnojení půd fosforem se může navíc ke zvýšení tržních výkonů projevit snížením přímých (variabilních) nákladů v pěstebních postupech pšenice, řepky a kukuřice v celkové **úspoře okolo 620 tis. Kč za rok**. Technologie mají **zúrodňovací efekt s postupným působením** v rámci osevního postupu (sledu plodin na pozemcích). Lze očekávat zvýšení a meziroční stabilizaci produkce a kvality všech pěstovaných plodin:

<b>Kalkulace změny dle plodin:</b>	<b>Varianta/stupeň inovace</b>	<b>Pšenice (Kč/ha)</b>	<b>Řepka (Kč/ha)</b>	<b>Kukuřice (Kč/ha)</b>	<b>Celkem (Kč/ha)</b>
Celkem příspěvek na úhradu Tržní výkony – Variabilní náklady	Inovace - základ	+3.435	+1.090	+5.247	<b>+9.771</b>
	Inovace - nadstavba a)	+2.809	+5.760	+4.200	<b>+12.769</b>
	Inovace - nadstavba b)	+3.582	+6.290	+4.886	<b>+14.757</b>

Základ = vyvinutá technologie v základní nastavení pro zpracování půdy, Nadstavba = souběžná aplikace P hnojiv.

Nadstavba a) = aplikace fosforu v NP hnojivu Amofos, b) aplikace fosforu v Trojitém superfosfátu (levnější náhrada).

<sup>1</sup>Ing. Tomáš Javor, DiS.

<sup>1</sup>Ing. Lukáš Staněk, Ph.D.

<sup>1</sup>Ing. Lenka Beranová, DiS.

<sup>1</sup>Karel Jelínek

<sup>1</sup>Ing. Jana Martincová

<sup>1</sup>Ing. Jiří Dostál, CSc.

<sup>2</sup>Ing. Josef Nechvíle

<sup>2</sup>Miloš Dvořák, DiS.

Miloš Dvořák

<sup>1</sup>Řešitelé projektu z řad spolupracujících výzkumné instituce AGROEKO Žamberk spol. s r.o.

<sup>2</sup>Řešitelé projektu z řad pracovníků žadatele/příjemce dotace Zemědělské družstvo Radiměř



Technologie č. 2 „Komplexní předseťová příprava půd pro drobnosemenné osivo ozimé řepky se zajištěnou kontinuální výživou rostlin v semi-aridní oblasti“

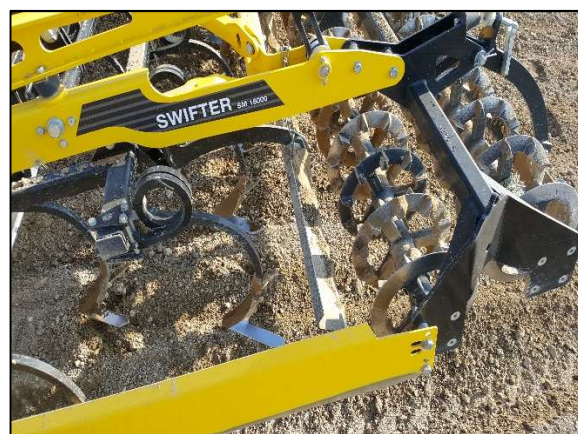
Strojové vybavení do vyvinuté technologie předseťové přípravy a hnojení půd – pořízené inovované stroje



*Inovovaný kompaktní kypřič delší konstrukce pro jemné předseťové zpracování půdy v horizontu pro seťové lůžko (2 – 12 cm). Aktivní drobení půdních agregátů na drobtovitou strukturu pro výsev drobnosemenných osiv. Univerzální použití pro předseťovou přípravu půdy.*



*Práce předseťového kompaktního kypřiče v základním nastavení (bez aplikace hnojiv)*



*Drobicí sekce pro tvorbu drobtovité struktury*

Pořízený inovovaný kompaktní kypřič delší konstrukce sestavený do technologie předseťové přípravy ve spolupráci s vybraným tuzemským výrobcem (dodavatelem investice) BEDNAR FMT s.r.o. Agregaci zajišťuje inovovaný půdo-ochranný tahač se 4 pásovými sekcemi a středovým kloubovým řízením od výrobce Deere & Company, USA.

Použití: a) Základní – bez hnojení seťového profilu Kompaktní kypřič + tahač	b) Nadstavba – s hnojením seťového profilu Kompaktní kypřič + zásobník + tahač
---	---



### Technologie č. 3 „Komplexní péče o půdu po sklizni zrninových plodin s úpravou dusíkaté bilance pro semi-aridní oblasti“

Strojové vybavení do vyvinuté technologie posklizňové péče o půdu – pořízené inovované stroje



*Tahač s pásovými pojezdovými sekcemi pro agregaci inovovaného talířového kypříče krátké konstrukce pro hlubší kypření půdy*

*Krátká konstrukce kypříče - 2 řady velko-průměrových talířů a zakončení výplňovým utužovacím válce 2 řadovým*



*Agregace inovované pracovní soupravy při hlubším zapravení posklizňových zbytků obilní předplodiny pro následný výsev ozimé řepky (varianta bez úpravy dusíkaté bilance posklizňových zbytků)*

Pořízený inovovaný talířový kypříč krátké konstrukce sestavený do technologie ve spolupráci s vybraným tuzemským výrobcem (dodavatelem investice) BEDNAR FMT s.r.o. Agregaci zajišťuje inovovaný půdo-ochranný tahač se 4 pásovými sekcemi a středovým kloubovým řízením od výrobce Deere & Company, USA. Součástí pracovní linky může být souprava pro úpravu dusíkaté bilance posklizňových zbytků skládající se především z pořízeného neseného zásobníku.

Použití: a) Základní – bez aplikace vyrovnávací dávky dusíku, b) Nadstavba – s aplikací vyrovnávací dávky dusíku	
Talířový kypříč + tahač	Talířový kypříč + zásobník + tahač