



## Vyhodnocení půdoochr. technologií zakládání porostů kukuřice do pícnin na orné půdě z pohledu výnosu a ekonomiky

**Pavel NERUŠIL, Ladislav MENŠÍK**

*Výzkumný tým: Obhospodařování a využívání trvalých travních porostů*

*Odbor systémů hospodaření na půdě*

*Výzkumná stanice Jevíčko*

*K. H. Borovského 461*

*569 43 Jevíčko*

*E-mail: nerusil@vurv.cz*



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ  
ČESKÉ REPUBLIKY



# Úvod do problematiky

- Kukuřice setá - významná krmná, potravinářská i průmyslová plodina.
- Negativní stránky pěstování:
  - vliv na půdní strukturu
  - vliv na vodní režim
  - vliv na vznik půdní eroze
  - vliv na pokles půdní úrodnosti apod.
- **Jak přispět k udržení současné produkce kukuřice a zároveň zlepšit kvalitu přírodního prostředí (eroze, organická hmota, biodiverzita)?**



Půdoochranné technologie pásového zpracování půdy.



## Vývoj osevních ploch kukuřice seté v ČR v letech 1990–2017

Plodina	1990	2000	2010	2016	2017	Index (%)			
						2017/1990	2017/2000	2017/2010	2017/2016
Osevní plocha zeměd. plodin	3 270 963	3 020 564	2 495 859	2 463 854	2 471 854	75,6	81,8	99,0	100,3
Zrny	1 708 792	1 688 095	1 490 823	1 387 543	1 395 307	81,7	82,7	93,6	100,6
<b>Kukuřice na zrno</b>	<b>44 941</b>	<b>39 317</b>	<b>99 945</b>	<b>79 303</b>	<b>83 762</b>	<b>186,4</b>	<b>213,0</b>	<b>83,8</b>	<b>105,6</b>
Přcniny na orné půdě	1 099 907	725 252	406 450	484 835	465 391	42,3	64,2	114,5	96,0
Jednoleté přcniny	594 526	308 243	225 151	300 892	275 884	46,4	89,5	122,5	91,7
<b>Kukuřice na zeleno a siláž</b>	<b>381 525</b>	<b>232 406</b>	<b>181 939</b>	<b>241 500</b>	<b>225 445</b>	<b>59,1</b>	<b>97,0</b>	<b>123,9</b>	<b>93,4</b>
Víceleté přcniny	505 381	417 008	181 299	183 943	189 507	37,5	45,4	104,5	103,0
<b>Stavy skotu</b>	<b>3 506 222</b>	<b>1 573 530</b>	<b>1 349 286</b>	<b>1 415 658</b>	<b>1 421 242</b>	<b>40,5</b>	<b>90,3</b>	<b>105,3</b>	<b>100,4</b>
z toho krav (dojnic+ostatní)	1 236 218	614 787	551 245	583 747	585 897	47,4	95,3	106,3	100,4
Výroba mléka (tis. l)	4 802 000	2 708 000	2 612 497	2 984 332	2 998 260	62,4	110,7	114,8	100,5
<b>Průměr. užitek. dojnic (l/rok)</b>	<b>3 949</b>	<b>5 255</b>	<b>6 904</b>	<b>8 061</b>	<b>8 223</b>	<b>208,2</b>	<b>156,5</b>	<b>119,1</b>	<b>102,0</b>

Zdroj: ČSÚ 2018



## Údaje o výrobě bioplynu v ČR ke konci roku 2017:

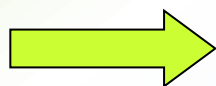
- celkem 574 bioplynových stanic
- instalovaný výkon 366 MW
- roční výroba elektřiny 2 638 GWh
- podíl bioplynu na OZE (obnovitelné zdroje energie) ca 25 %

Rok / [GWh]	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Celkem:	83 508	82 231	85 891	87 504	87 613	86 992	86 150	83 258	83 289	87 025
OZE:	4 105	5 172	6 423	7 822	8 827	10 129	10 162	10 570	10 479	10 646
Bioplyn:	247	405	591	868	1 406	2 243	2 555	2 608	2 600	2 638
Zemní plyn:	1 033	965	1 045	1 023	1 134	1 670	1 354	1 962	3 422	3 386

Statistika výroby bioplynu



Podíl výroby



% / měsíc	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
OZE:	4,9	6,3	7,5	8,9	10,1	11,6	11,8	12,7	12,6	12,2
Bioplyn:	0,3	0,5	0,7	1,0	1,6	2,6	3,0	3,1	3,1	3,0
Bioplyn / OZE:	6,0	7,8	9,2	11,1	15,9	22,1	25,1	24,7	24,8	24,8
Zemní plyn:	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,9	1,6	2,4	4,1	3,9

Zdroj: Česká bioplynová asociace



## ***Půdoochranná technologie***

- **redukované zpracování půdy** s ponecháním rostlinných zbytků předplodiny na povrchu půdy a následný výsev hlavní plodiny do zpracovaných pásů půdy, resp. **technologie přímého setí** do předplodiny





## ***Pásové zpracování půdy (Strip-Till)***

- principem je **pásové kypření** půdy s možností aplikace živin, následně probíhá **výsev cílové plodiny**
- zpracování půdy v **pásech ve směru vysévané plodiny**, nejlépe ve směru vrstevnic
- **šíře zpracovaných pásů nepřesáhne 30 cm**
- **plošný podíl nezpracované půdy bude min. 60 %**
- na nezpracované části bude zajištěna **min. 30% pokryvnost půdy rostlinnými zbytky** do doby vzcházení porostu
- podrobně aktuální pravidla DZES 5 s platností od 1.1.2019



## ***Výhody pásového zpracování půdy I***

- **Vhodnější podmínky pro výsev** - vyšší teplota a kvalitněji připravené seťové lůžko oproti technologiím setí do nezpracované půdy
- **Zachování vláhového režimu půdy a omezení povrchového odtoku** srážkové vody
- **Vysoká ochrana půdy** v důsledku ponechání rostlinných zbytků v meziřádcích (eliminace ztráty půdy)
- **Úspora nákladů a času** při zpracování půdy



## ***Půdoochr. technologie - výsledky pokusů a ověřování v praxi***

### **Výzkumný projekt:**

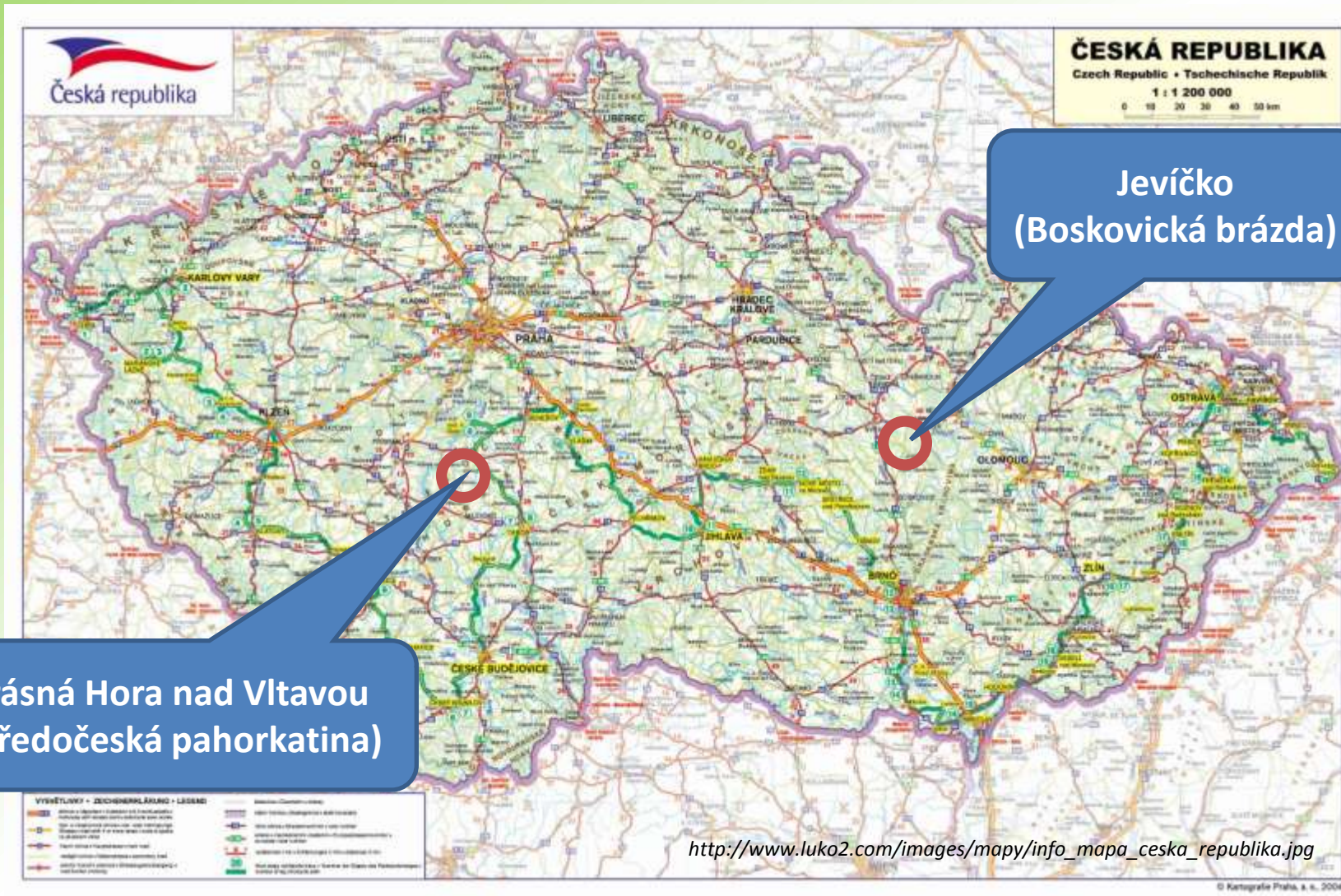
**„Komplexní půdoochranné technologie zakládání *Zea mays* L. v rámci reintenzifikace rostlinné výroby“**

<b>Období řešení:</b>	<b>2015 – 2018</b>
<b>Řešitelská pracoviště:</b>	<b>VÚMOP, v.v.i. VÚRV, v.v.i. (VS Jevíčko) P&amp;L, spol. s r.o.</b>
<b>Spoluřešitelé z praxe:</b>	<b>ZD Krásná Hora n/Vlt. a.s. HZS Jevíčko a.s.</b>
<b>Poskytovatel dotace:</b>	<b>MZe (NAZV)</b>





# Výzkumné lokality





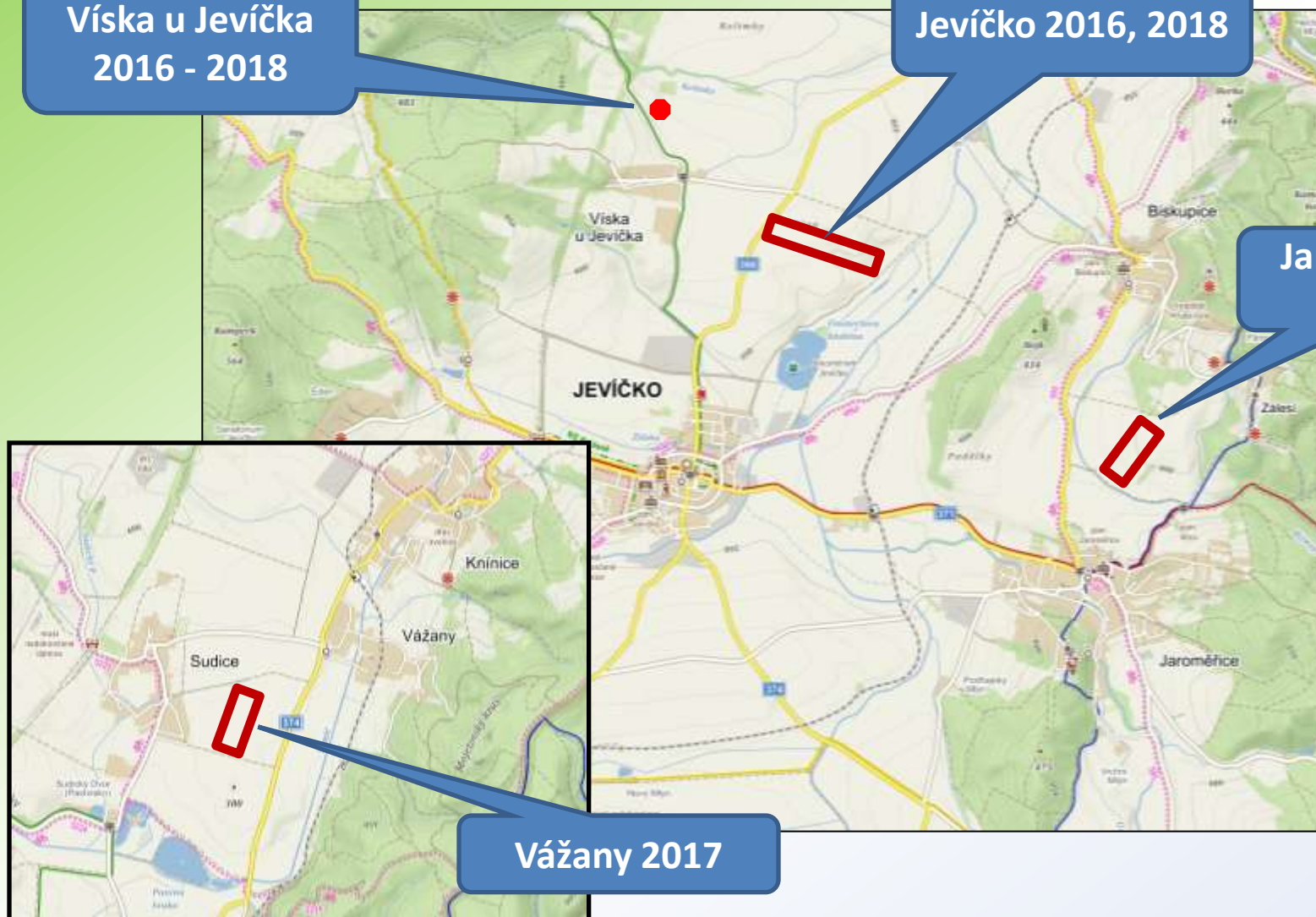
## Lokalizace poloprovozních a experimentálních ploch I

Víska u Jevíčka  
2016 - 2018

Jevíčko 2016, 2018

Jaroměřice  
2017

Vážany 2017



<https://mapy.cz/>



## ***Stanovištní podmínky Boskovické brázdy (Malé Hané)***

**Výrobní oblast: řepařská (ŘVO)**

**Klimatická oblast: mírně teplá /MT8-9/\***

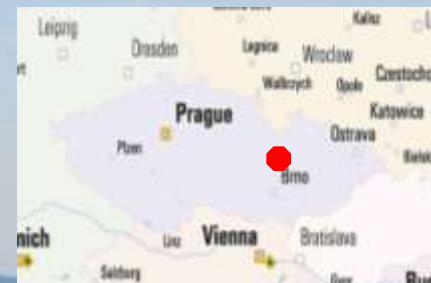
**Nadm. výška: 300 – 450 m**

**Průměrná roční teplotou vzduchu: 7,4 °C (veg. obd. 13,4 °C)\*\***

**Průměrné roční srážky: 545 mm (veg. obd. 347 mm)\*\***

**Půdní podmínky: černozemě, hnědozemně, kambizemě**

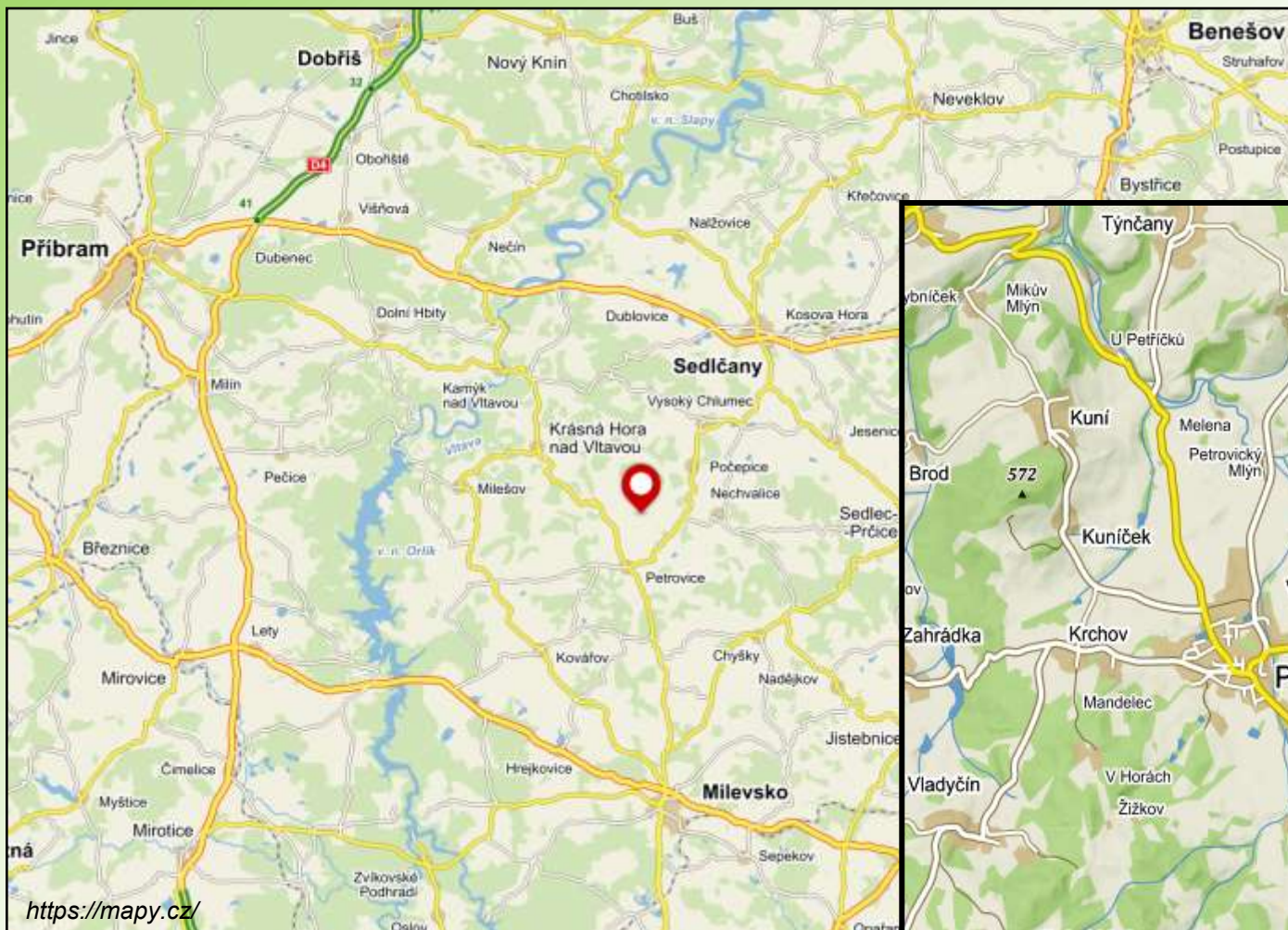
**Půdotvorné substráty: spraš, sprašové hlíny, kamenité až hlinito-kamenité sedimenty**



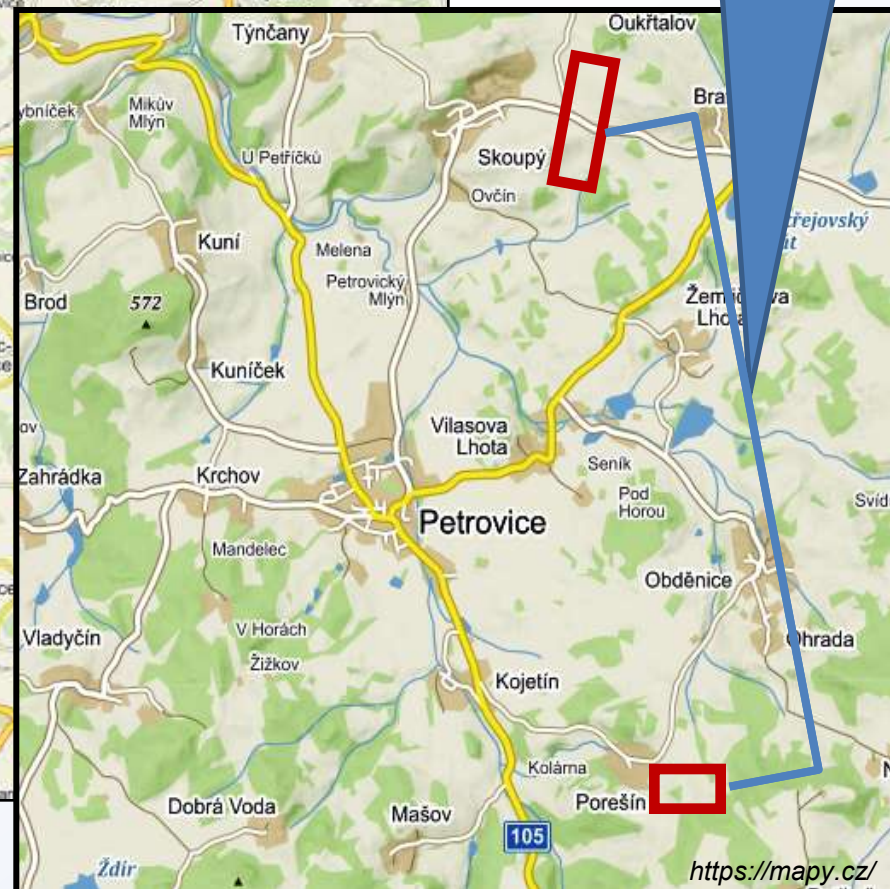
**Pozn.: \*dle dle Quitta za období 1961–2000 (Štěpánová 2010); \*\*stanice Jevíčko (1966–1995) dle ČHMÚ Ostrava - Poruba (Neružil 2008)**



## Lokalizace poloprovozních a experimentálních ploch II



Skoupý 2016 - 2017,  
Porešín 2018





## Stanovištní podmínky Středočeské pahorkatiny

Výrobní oblast: bramborářská (BVO) /bramborářsko-ovesný typ/

Klimatická oblast: mírně teplá /MT2/\*

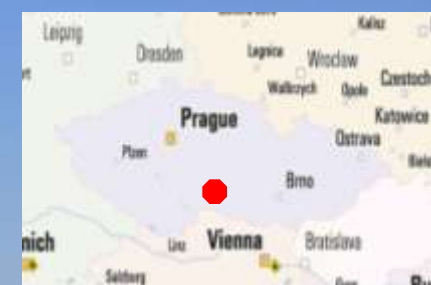
Nadm. výška: 400 – 550 m

Průměrná roční teplotou vzduchu: 7,2 °C (veg. obd. 13,2 °C)\*\*

Průměrné roční srážky: 663 mm (veg. obd. 432 mm)\*\*

Půdní podmínky: kambizemě

Půdotvorné substráty: písčito-hlinitý až hlinito-písčité sediment,  
metaprachovce, metadroby, erlany



**Pozn.:** \*dle dle Quitta za období 1961–2000 (Štěpánová 2010); \*\* klimat. stanice Nadějkov (1965-2014) dle ČHMÚ České Budějovice



## ***Varianty zakládání porostů kukuřice***

### **A) maloparcelové pokusy (varianta rozm. 6 x 60 m)**

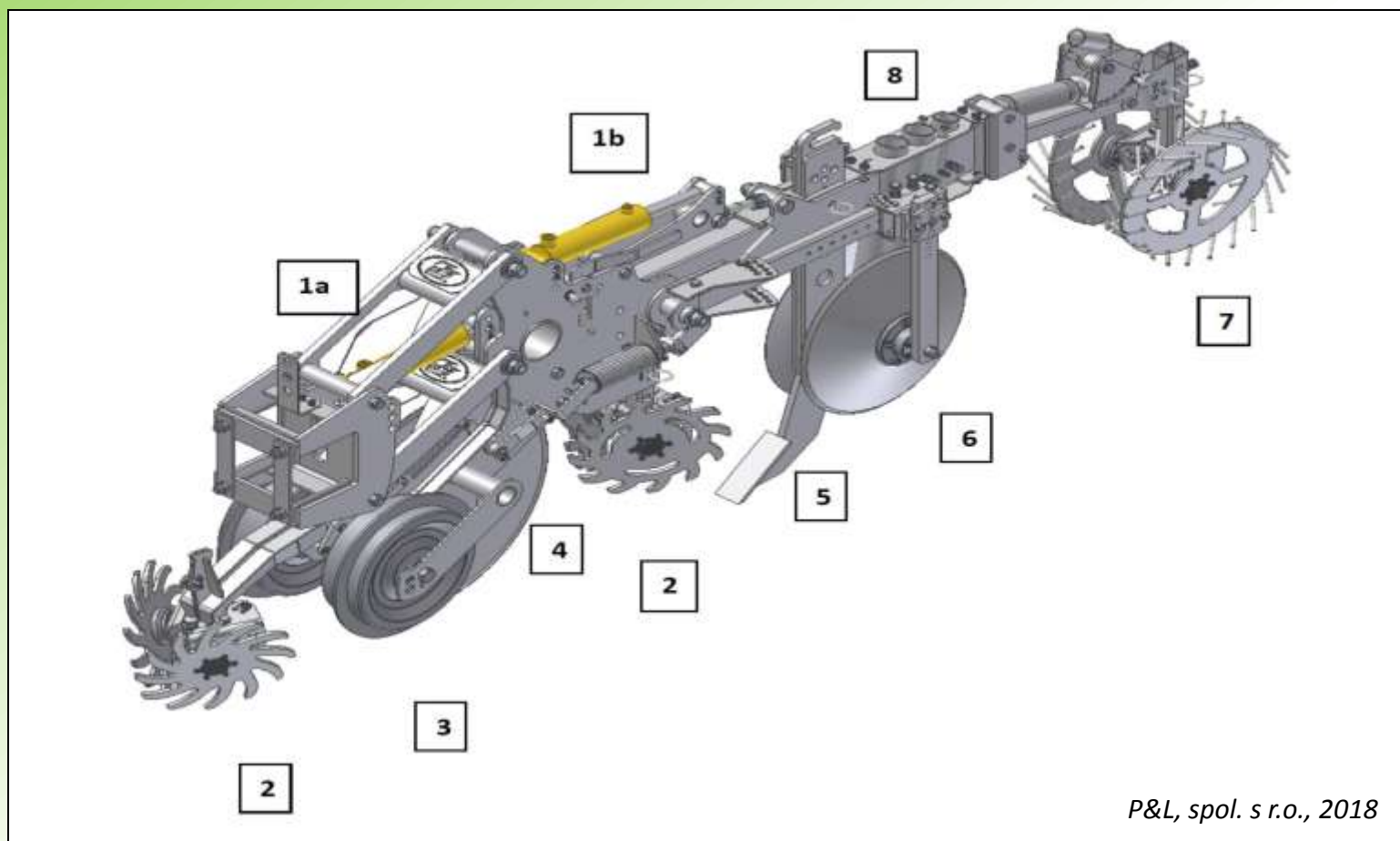
- konvenční způsob - široký řádek (kontrola)
  - široký řádek s podsevem LOS
- setí do pásově zprac. porostu žita, resp. TP - podzimní strip-till (š.ř.)
  - jarní strip-till (š.ř.)
- přímé setí do strniště žita sklizeného na zeleno - široký ř.
  - úzký ř.
- přímé setí do porostu žita - široký ř.
  - úzký ř.

### **B) poloprovozní pokusy (varianta 0,5 – 0,8 ha)**

- konvenční způsob - široký řádek (kontrola)
  - úzký řádek
- setí do pásově zprac. TP - podzimní strip-till (š.ř.)
  - jarní strip-till (š.ř.)
- přímé setí do TP - široký ř.
  - úzký ř.



## Pracovní jednotka stroje pro pásové zpracování půdy Eco Tiller 600



### Popis:

**1a** - přítlačná hydraul.pístnice;  
**1b** - jistící hydraul. pístnice;  
**2** - prstová čistící kola;  
**3** - opěrná kola s řezacím prstencem;  
**4** - centrální krojidlo;

**5** – slupice (hl. až 30 cm);  
**6** - konkávní tvarovací disky;  
**7** - rozduřovací kolo;  
**8** - systém pro aplikaci hnojiv.



## ***Prototyp stroje pro pásové zpracování půdy (Jaroměřice, Strip-Till TP podzim 2016)***

Nutnost použití GPS navigace a autopilot

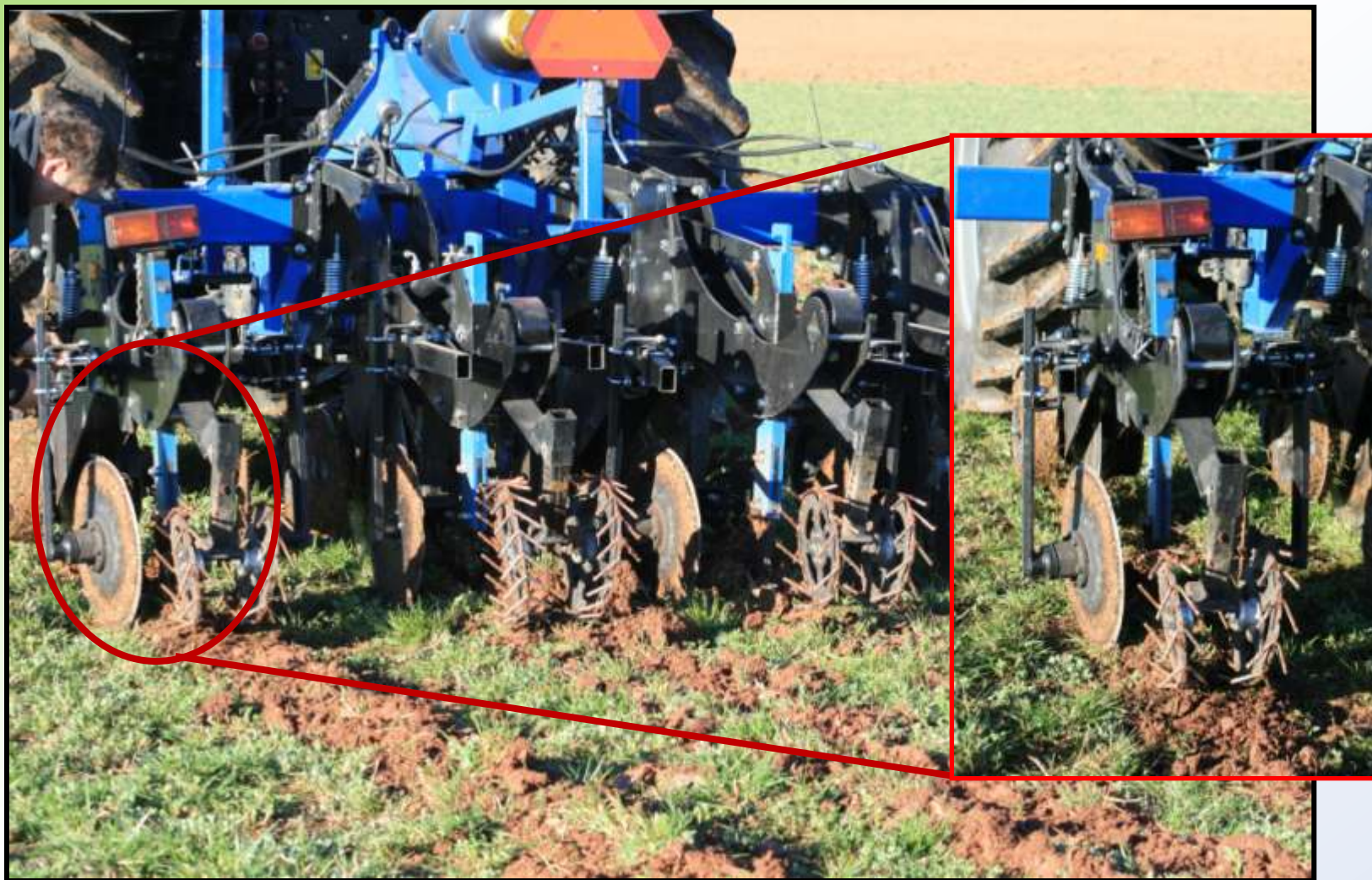
4-řádková verze





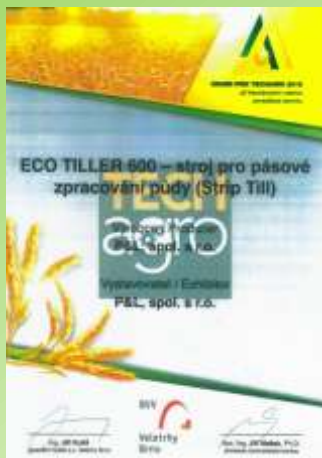


## **Strip-Till na pozemku s TP - detail** **(Jaroměřice, jaro 2017)**





## Stroj pro pásové zpracování půdy Eco Tiller 600 (Jevíčko, Stri-Till TP jaro 2018)



Stroj získal hlavní cenu Grand Prix Techagro 2018  
a cenu ve speciální kategorii „Soil Water Retention Friendly“



8-řádková verze



## ***Omezení použití stroje pro pásové zpracování půdy***

**Příliš vlhká, resp. extrémně suchá půda**

(Jevíčko, podzim 2017; úhrn srážek za IX. a X. 147 mm, tj. 190 % normálu)



Foto Nerušil, 30.10.2017



## Omezení použití stroje pro pásové zpracování půdy

Půda promrzlá do hloubky,  
resp. s vysokým podílem skeletu



Foto Nerušil, 4.12.2017



## ***Secí stroj Kinze 3500 (traktor: navigace AG Leader + autopilot)***



Záběr secího stroje: 8x široký řádek (75 cm)  
(nebo) 15x úzký řádek (37,5 cm)

Zdroj: (P&L, spol. s r.o.)



## **Založení a agrotechnika pokusů**

- Založení porostů žita setého na podzim (výsevek 4 MKS, tj. 130 – 140 kg.ha<sup>-1</sup>)
- Pásového zpracování žita, resp. TP na podzim (2. pol. XI.) / na jaře (konec III.)
- Desikace pícniny (3–5 l.ha<sup>-1</sup> glyphosat), T vzduchu > 10 °C (u TP i na podzim)
- Podsev LOS (pšen. j. 50 %, hrách s. 25 %, peluška 25 %), výsevek 180 kg.ha<sup>-1</sup>
- Úroveň hnojení 180 – 220 kg.ha N č.ž.
- Hnojiva (minerální / statková a organická)
- Termíny setí 2. pol. IV., resp. 2. pol. V. (strniště žita po sklizni na zeleno)
- Osivo hybrid FAO 250 (FAO 280 pouze provozní pokusy Jevíčko)
- Výsevek: š.ř. 85 / ú.ř. 105 tis.ha<sup>-1</sup> (Boskov. br.), resp. + 5 tis.ha<sup>-1</sup>(Středoč. pah.)
- Ochrana rostlin (plevele / škůdci)



## ***Pozorování v průběhu vegetace, sklizeň***

- Počet rostlin po vzejití a při sklizni (úseky 6x10 m)
- Vývoj rostlin 20–40 dní po zasetí
- Výška porostu při sklizni
- Ruční sklizeň maloparc. pokusů (plocha 3x10 m<sup>2</sup>), skliz. sušina 28–35 %
- Sklizeň poloprovozních pokusů na siláž – sklízecí řezačka
- Výnos zelené / suché hmoty (t.ha<sup>-1</sup>)
- Kvalita píce řezanky (AgriNIR<sup>TM</sup>; HarvestLab)
- Produkce mléka a metanu
- Statistické zpracování dat (Statistica 12.0)



## ***Souhrnné výsledky 2016-2018***





## Hodnocení normality měsíčních úhrnů srážek (mm) na lokalitě Jevíčko (2016–2018 )

Srážky/rok (mm)	Měsíc												Úhrn rok	Úhrn veg. obd.	Rozdíl veg. obd. vs. normál
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
2016	16,1	56,9	22,7	57,8	50,9	40,2	151,1	39,2	5,5	34,5	23,3	17,6	515,8	344,7	-2,7
2017	10,4	12,7	23,1	38,6	90,1	57,0	79,0	43,1	83,7	63,6	27,6	10,0	539,0	391,5	+44,1
2018	22,8	11,0	15,4	28,0	60,7	52,5	11,7	27,5	91,9	29,8	17,2	32,4	400,9	272,3	-75,1
Dlouhodobý úhrn	32,3	28,8	28,3	34,9	58,3	74,3	67,0	66,5	46,4	30,8	39,3	37,8	544,7	347,4	-

Vegetační období 1.4. – 30.9.

Dlouhodobý úhrn (1981 – 2010)

Klasifikace normality:  normální  suchý  silně suchý  mimořádně suchý  
 vlhký  silně vlhký  mimořádně vlhký

## Hodnocení normality průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) na lokalitě Jevíčko (2016–2018 )

Teplota/rok (°C)	Měsíc												Prům. rok	Prům. veg. obd.	Rozdíl veg. obd. vs. normál
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
2016	-1,9	3,7	3,6	7,3	13,1	17,3	18,5	16,5	15,1	8,0	3,0	-1,0	8,6	14,6	+1,2
2017	-7,3	0,2	5,8	7,0	13,5	17,6	18,1	18,6	12,2	9,4	4,3	1,3	8,4	14,5	+1,1
2018	1,7	-3,6	0,9	12,6	16,4	17,6	19,5	20,7	14,3	9,6	4,8	0,9	9,6	16,9	+3,5
Dlouhodobý průměr	-2,8	-0,8	2,7	7,0	12,6	15,1	16,8	16,4	12,3	7,6	2,3	-0,8	7,4	13,4	-

Vegetační období 1.4. – 30.9.

Dlouhodobý průměr (1981 – 2010)

Klasifikace normality:  normální  studený  silně studený  mimořádně studený  
 teplý  silně teplý  mimořádně teplý

Klasifikace normality dle Klabzuby a kol. (1999)

## Hodnocení normality měsíčních úhrnů srážek (mm) na lokalitě Petrovice (2016–2018 )

Srážky/rok (mm)	Měsíc												Úhrn rok	Úhrn veg. obd.	Rozdíl veg. obd. vs. normál
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
<b>2016</b>	34,5	49,5	44,0	34,0	83,0	40,0	101,0	20,0	17,5	62,0	46,0	24,0	555,5	295,5	-82,0
<b>2017</b>	21,0	17,5	51,5	89,0	27,0	115,0	52,5	60,5	48,5	67,5	43,0	30,5	623,5	392,5	+15,0
<b>2018</b>	41,0	14,5	33,0	17,5	95,0	59,0	43,5	25,0	51,5	-	-	-	-	291,5	-86,0
<b>Dlouhodobý úhrn</b>	36,0	24,3	39,1	26,1	66,0	70,6	90,9	75,9	48,1	38,2	31,5	30,6	577,3	377,5	-

Vegetační období 1.4. – 30.9.

Klasifikace normality:  normální  suchý  silně suchý  mimořádně suchý  
 vlhký  silně vlhký  mimořádně vlhký

Dlouhodobý úhrn (1965 – 2014)

## Hodnocení normality průměrné měsíční teploty vzduchu (°C) na lokalitě Svatý Jan (2016–2018 )

Teplota/rok (°C)	Měsíc												Prům. rok	Prům. veg. obd.	Rozdíl veg. obd. vs. normál
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.			
<b>2016</b>	-0,6	3,5	3,7	7,8	13,9	17,8	19,5	17,6	16,0	7,6	2,6	-0,1	9,1	15,4	+2,2
<b>2017</b>	-5,5	1,6	6,2	7,4	14,3	19,3	19,4	19,4	12,0	10,1	6,9	1,1	9,4	17,0	+3,8
<b>2018</b>	2,6	-3,2	1,3	13,3	17,2	18,3	20,7	21,4	15,1	-	-	-	-	17,6	+4,4
<b>Dlouhodobý průměr</b>	-2,5	-1,4	2,3	7,0	11,9	14,8	16,7	16,5	12,4	7,4	2,1	-1,3	7,2	13,2	-

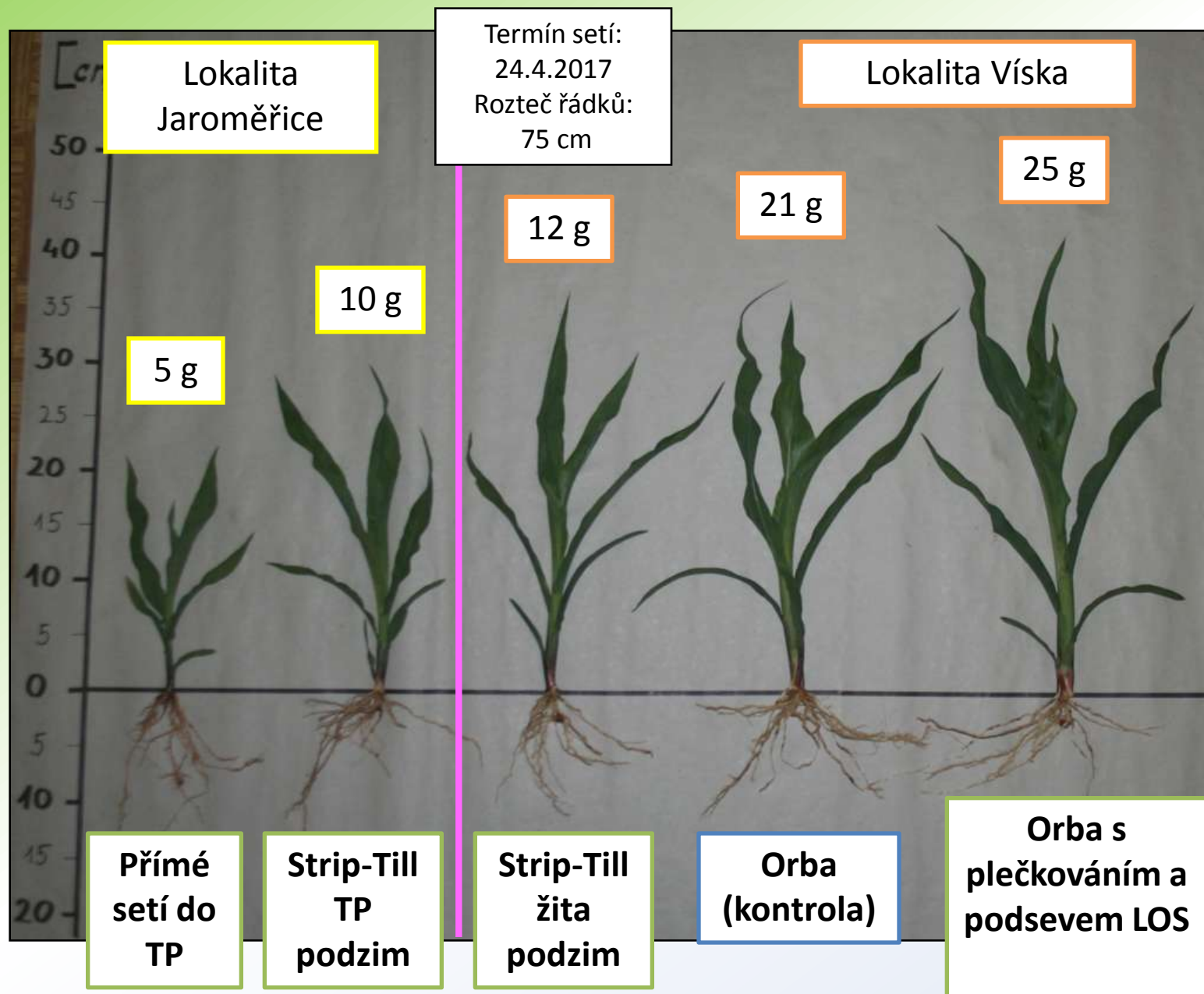
Vegetační období 1.4. – 30.9.

Klasifikace normality:  normální  studený  silně studený  mimořádně studený  
 teplý  silně teplý  mimořádně teplý

Dlouhodobý průměr (1965 – 2014)

Klasifikace normality dle Klabzuby a kol. (1999)

# Vývoj rostlin 40 dní po zasetí (2.6.2017) u půdoochranných technologií zakládání kukuřice na stanovišti Jevíčko v roce 2017





## Potenciální výnosy kukuřice zakládané do pásově zpracovaného porostu žita v oblasti Boskovické brázdy (2016–2018)

Lokalita/ sklizňový rok	Způsob zakládání kukuřice					
	Konvenční způsob orba (široký řádek)		Strip-Till žita na podzim (široký řádek)		Strip-Till žita na jaře (široký řádek)	
	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)
Víska 2016	60,8 / 19,3	100	55,8 / 16,5	85	58,0 / 18,9	98
Víska 2017	71,6 / 21,8	100	60,6 / 20,1	92	55,5 / 18,6	85
Víska 2018	54,4 / 19,8	100	47,2 / 17,8	90	45,8 / 16,3	82
<b>Průměr</b>	<b>62,3 / 20,3</b>	<b>100</b>	<b>54,5 / 18,1</b>	<b>89</b>	<b>53,1 / 17,9</b>	<b>88</b>

Pozn.: Víska - Víska u Jevíčka; výsledky maloparcelového pokusu; hybrid FAO 250; ZH – zelená hmota, SH – suchá hmota  
výsevek 85 tis. zrn.ha<sup>-1</sup>



## Výnosy kukuřice zakládané do pásově zpracovaných TP na orné půdě v oblasti Bosk. brázdy a Středočeské pahorkatiny (2016–2018)

Lokalita / sklizňový rok	Způsob zakládání kukuřice					
	Konvenční způsob orba (široký řádek)		Strip-Till TP na podzim (široký řádek)		Strip-Till TP na jaře (široký řádek)	
	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH rel. (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH rel. (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH rel. (%)
Jevíčko 2016	52,3 / 16,8	100	40,1 / 13,6	78	46,7 / 14,6	80
Jaroměřice 2017*	42,3 / 14,7	100	31,9 / 11,9	81	33,4 / 12,8	86
Jevíčko 2018	42,0 / 14,8	100	27,3 / 11,3	76	25,4 / 10,5	71
<b>Průměr (Bosk. brázda)</b>	<b>45,5 / 15,4</b>	<b>100</b>	<b>33,1 / 12,2</b>	<b>79</b>	<b>35,1 / 12,6</b>	<b>82</b>
Skoupý 2016	36,7 / 13,5	100	28,5 / 10,8	80	39,0 / 14,7**	109
Skoupý 2017	50,4 / 17,5	100	36,0 / 13,3	76	45,3 / 14,5**	83
Porešín 2018	36,8 / 12,8	100	30,0 / 11,4	89	30,9 / 9,8**	77
<b>Průměr (Středoč. pah.)</b>	<b>41,3 / 14,6</b>	<b>100</b>	<b>31,5 / 11,8</b>	<b>81</b>	<b>38,4 / 13,0</b>	<b>89</b>

Pozn.: výsledky poloprovozních pokusů;

hybrid FAO 280; ZH – zelená hmota, SH – suchá hmota;

\* / porosty poškozeny černou zvěří (ztráty 10–15 %);

\*\* / výsledky maloparcelového pokusu

výsevek 85 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (Víska), resp. 90 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (Skoupý a Porešín)



## **Potenciální výnosy kukuřice zakládané přímým setím (a) do strniště žita a b) porostu žita v oblasti Bosk. brázdy a Středočeské pahork. (2016–2018)**

Lokalita / sklizňový rok	Způsob zakládání kukuřice					
	Konvenční způsob orba (široký řádek)		Přímé setí do žita setého (široký řádek)		Přímé setí do žita setého (úzký řádek)	
	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)
Víska 2016 <sup>a</sup>	60,8 / 19,3	100	62,3 / 20,2	105	78,4 / 21,5	112
Víska 2017 <sup>a</sup>	71,6 / 21,8	100	55,8 / 17,3	79	69,3 / 21,6	99
Víska 2018 <sup>a</sup>	54,4 / 19,8	100	30,2 / 10,0	51	36,8 / 12,7	64
<b>Průměr (Bosk. brázda)<sup>a</sup></b>	<b>62,3 / 20,3</b>	<b>100</b>	<b>49,4 / 15,8</b>	<b>78</b>	<b>61,5 / 18,6</b>	<b>92</b>
Skoupý 2016 <sup>b</sup>	36,7 / 13,5	100	44,6 / 15,9	118	40,1 / 14,0	104
Skoupý 2017 <sup>b</sup>	53,3 / 18,7	100	51,0 / 18,3	99	55,7 / 21,3	115
Porešín 2018 <sup>b</sup>	36,8 / 12,8	100	35,9 / 12,8	100	37,4 / 11,4	89
<b>Průměr (Středoč. pah.)<sup>b</sup></b>	<b>42,3 / 15,0</b>	<b>100</b>	<b>43,8 / 15,7</b>	<b>104</b>	<b>44,4 / 15,6</b>	<b>104</b>

Pozn.: výsledky maloparcelových pokusů, hybrid FAO 250; ZH – zelená hmota; SH – suchá hmota;

<sup>a/</sup> přímé setí do strniště žita po sklizni na zeleno;

<sup>b/</sup> přímé setí do desikovaného porostu žita

výsevek 85–90 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (široký ř.), resp. 85 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (úzký ř. Víska) a 110 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (úzký ř. Skoupý a Porešín)



## Potenciální výnosy kukuřice s podsevem LOS v oblasti Boskovické brázdy (2017–2018)

Lokalita/ sklizňový rok	Způsob zakládání kukuřice			
	Konvenční způsob orba (široký řádek)		Konvenční způsob podsev LOS (široký řádek)	
	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	SH relativně (%)
Víska 2017	71,6 / 21,8	100	67,1 / 20,7	95
Víska 2018	54,4 / 19,8	100	53,4 / 19,7	100
<b>Průměr</b>	<b>63,0 / 20,8</b>	<b>100</b>	<b>60,3 / 20,2</b>	<b>97</b>

Pozn.: Víska - Víska u Jevíčka; výsledky maloparcelového pokusu; hybrid FAO 250; ZH – zelená hmota, SH – suchá hmota  
výsevek 85 tis. zrn.ha<sup>-1</sup>



## Výnosy kukuřice dosažené při konvečním způsobu zakládání na široký a úzký řádek v oblasti *Boskovické brázdy* (2016–2018)

Lokalita / sklizňový rok	Široký řádek (75 cm)		Úzký řádek (37,5 cm)	
	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	Relativně SH (%)	ZH / SH (t.ha <sup>-1</sup> )	Relativně SH (%)
Jevíčko / 2016	52,3 / 16,8	100	61,0 / 19,7	117
Jaroměřice /2017*	43,8 / 14,2	100	50,8 / 15,9	112
Vážany / 2017	59,4 / 17,6	100	62,3 / 18,3	105
Jevíčko / 2018	41,9 / 14,8	100	41,8 / 15,4	104
<b>Průměr</b>	<b>49,4 / 15,8</b>	<b>100</b>	<b>54,0 / 17,3</b>	<b>110</b>

Pozn.: výsledky poloprovozních pokusů;

hybrid Exxotika (FAO 280)

\*/ porosty poškozeny černou zvěří (ztráty 15–20 %).

výsevek 85 tis. zrn.ha<sup>-1</sup>(široký.ř.), resp. 105 tis. zrn.ha<sup>-1</sup> (úzký ř.);





## Kvalita píce kukuřice zakládané do pásově zpracovaného porostu žita v oblasti Boskovické brázdy (2016–2018)

Lokalita / Parametr kvality / Rok	Způsob zakládání kukuřice											
	Konvenční způsob orba (široký řádek)				Strip-Till Žito podzim (široký řádek)				Strip-Till Žito jaro (široký řádek)			
	2016	2017	2018	Průměr	2016	2017	2018	Průměr	2016	2017	2018	Průměr
Sušina (%)	31,7	30,4	36,3	32,8	29,5	33,2	37,2	33,3	32,6	33,4	35,5	33,8
Obsah škrobu (%)	29,6	34,8	36,7	33,7	27,8	34,0	35,9	32,6	28,6	36,0	35,0	33,2
NDF (%)	44,1	40,7	41,2	42,0	43,8	44,0	40,7	42,8	43,3	40,5	41,6	41,8
SOM (%)	58,1	58,2	59,9	58,7	53,9	53,5	60,5	56,0	56,4	57,4	60,7	58,2
SNDF (%)	47,0	48,6	44,2	46,6	45,0	47,6	41,1	44,6	46,0	46,1	41,4	44,5
Produkce mléka (kg·ha <sup>-1</sup> )	38 354	45 519	39 691	41 188	32 392	42 165	36 199	36 919	37 497	39 165	33 072	36 578
Produkce metanu (litrů·kg <sup>-1</sup> suš.)	365,9	360,0	382,4	369,4	367,7	353,0	378,0	366,2	369,4	351,0	370,2	363,5

Pozn.: poloprovaz; NDF – neutrálně detergentní vláknina, SOH – stravitelnost organické hmoty, SNDF – stravitelnost neutrodetergentní vlákniny

Menšík et al. 2018

U obsahu škrobu, NDF, SOH, SNDF a potenciální produkce metanu nebyly mezi půdoochranných technologií a konvenčním způsobem zjištěny významné rozdíly **(vliv půdoochr. technologií na kvalitu píce nebyl prokázán).**



## Kvalita píce kukuřice zakládáné do pásově zpracovaných TP na orné půdě v oblasti Boskovické brázdy (2016–2018)

Lokalita / Parametr kvality / Rok	Způsob zakládání kukuřice											
	Konvenční způsob orba (široký řádek)				Strip-Till TP podzim (široký řádek)				Strip-Till TP jaro (široký řádek)			
	2016	2017	2018	Průměr	2016	2017	2018	Průměr	2016	2017	2018	Průměr
Sušina (%)	32,1	34,7	35,2	34,0	35,1	37,3	41,1	37,8	32,0	38,0	41,5	37,2
Obsah škrobu (%)	31,0	33,3	32,6	32,3	30,0	33,3	35,1	32,8	28,1	32,7	35,0	31,9
NDF (%)	44,6	39,3	46,0	43,3	46,6	39,8	42,3	42,9	46,5	37,6	42,8	42,3
SOM (%)	61,8	62,9	59,3	61,3	61,2	63,6	59,0	61,3	57,5	60,6	61,0	59,7
SNDF (%)	46,7	47,9	44,4	46,3	46,6	44,4	42,3	44,4	45,0	42,3	43,7	43,7
Produkce mléka (kg.ha <sup>-1</sup> )	33 041	29 498	29 506	30 682	27 464	24 433	22 606	24 834	28 385	25 854	21 249	25 163
Produkce metanu (litrů.kg <sup>-1</sup> suš.)	359,4	363,5	370,9	364,6	352,1	363,2	380,6	365,3	358,2	361,5	374,9	364,9




Pozn.: maloparcelový pokus; NDF – neutrálně detergentní vláknina, SOH – stravitelnost organické hmoty, SNDF – stravitelnost neutrodetergentní vlákniny

Menšík et al. 2018

U obsahu škrobu, NDF, SOH, SNDF a potenciální produkce metanu nebyly mezi půdoochranných technologií a konvenčním způsobem zjištěny významné rozdíly **(vliv půdoochr. technologií na kvalitu píce nebyl prokázán).**



## ***Ekonomické hodnocení (modelové příklady)***

- Šetření v provozních podmínkách v zemědělských podniku:  
**ZD Krásná Hora nad Vltavou, a.s.** (Středočeská pahorkatina)  
**Hanácká zemědělská společnost Jevíčko, a.s.** (Boskovická brázda) 
- Ekonomická náročnost pro jednotlivé technologie začíná pracovní operací podíl **hnojení resp. vápnění**, dále **orba**, resp. **pásové zpracování půdy** a končí **operací zakrytí silážního žlabu**.
- Do ekonomického hodnocení v **první fázi** nevstupují položky **cena hnojiv, cena osiv, cena chemických přípravků a vody**, ve **druhé fázi** tyto položky byly kalkulovány.
- Uvedeny údaje:
  - strojní zařízení
  - tažný prostředek
  - pracovní výkon (ha.hod<sup>-1</sup>)
  - spotřeba PHM (l.ha<sup>-1</sup>)
  - potřeba práce (min.ha<sup>-1</sup>)
  - **náklady na jednotlivé pracovní operace v Kč.ha<sup>-1</sup> bez DPH**



## Operace, energetická náročnost a náklady konvenčního způsobu zakládání kukuřice seté + ošetřování a sklizeň (Boskovická brázda)

Pořadí	Druh operace	Použitý stroj (označení)	Popis stroje a záběr	Pracovní výkon (ha.hod <sup>-1</sup> )	Tažný prostředek (kW/PS)	Spotřeba PHM (l.ha <sup>-1</sup> )	Potřeba práce (min.ha <sup>-1</sup> )	Náklady (variabilní + fixní) na pracovní operaci (Kč.ha <sup>-1</sup> )*
0	Podíl hnojení**	Rozmetadlo Bergmann TSW 3140	Rozmetadlo Bergmann s talířovým rozmetacím ústrojí TSW, prac. záběr do 24 m	2,75	147/200	10	21	1325 <sup>1</sup>
1	Orba	Kverneland PN 100	6-radličný polonesený otočný pluh	1,5	147/200	22	40	1800 <sup>2</sup>
2	Kypření	Köckerling Vario 480	8-lištový návěsný kultivátor s možností hydraulického paralelního nastavení hloubky pro hlubší prokypření půdy, prac. záběr 4,8 m	2	265/360	16	30	1100
3	Předseťová příprava	Köckerling Allounder 750	Univerzální kyprič pro zpracování seťového lůžka, prac. záběr 7,5 m	2–2,5	200/270	8	25	1000
4	Hnojení (před setím)**	Amazone Catros 5001-2	Aplikace organického hnojiva digestát se zapravením do půdy pomocí diskového adaptéru, prac. záběr 5 m	1,7	270/370	14	35	1800 <sup>3</sup>
5	Seti***	Horsch Maestro 8,70 CC	8-řádkový přesný secí stroj s pneumat. výsev. ústrojím a zařízením pro přihnojování min. hnojivy pod patu, prac. záběr 6 m	3	90/120	7	20	1100
6	Hnojení (po zasetí)**	Bogballe M3 (W)	Rozmetadlo min. hnojiv na tažném podvozku s nosností 4 t hnojiva a prac. záběru 28–36 m	15	105/140	3	4	200 <sup>4</sup>
7	Ochrana rostlin****	Tecnomax Laser 4000	Samojízdný postřikovač se sklopnými rameny o prac. záběru 32 m	13	140/190	4,5	5	280 <sup>5</sup>
8	Sklizeň	Claas Jaguar 870	Samojízdná sklízecí rezačka vybavená šestiřádkovým adaptérem pro sklizeň kukuřice na siláž Class RU 450	2	305/410	30	30	2300
9	Odvoz zelené hmoty	Návěs Annaburger HTS 29.03	Traktorový návěs Annaburger HTS 29.03 o objemu 48 m <sup>3</sup> a celkové užitečné hmotnosti 30 tun, s maximální povolenou rychlostí 50 km/hod.	0,5	147/200	12	120	1050 <sup>6</sup>
10	Konzervace do žlabů		2 x traktor s dusacím zařízením, 2 x nakladač - rozhrnování hmoty, celkem 72 hod					2185 <sup>7</sup>
11	Zakrytí silážního žlabu		10 pracovníků, celkem 2 hod.					50
<b>Celkem</b>								<b>14 190</b>

(Zdroj: HZS Jevíčko, a.s., 2016–2018)



## **Operace, energetická náročnost a náklady na zakládání porostu kukuřice metodou Strip-Till do travního porostu + ošetřování a sklizeň (Boskovická brázda)**

Pořadí	Druh operace	Použitý stroj (označení)	Popis stroje a záběr	Pracovní výkon (ha.hod <sup>-1</sup> )	Tažný prostředek (kW/PS)	Spotřeba PHM (l.ha <sup>-1</sup> )	Potřeba práce (min.ha <sup>-1</sup> )	Náklady (variabilní + fixní) na pracovní operaci (Kč.ha <sup>-1</sup> )*
0	Podíl hnojení**	Rozmetadlo Bergmann TSW 3140	Rozmetadlo Bergmann s taliřovým rozmetacím ústrojí TSW, prac. záběr do 24 m	2,75	147/200	10	21	1325 <sup>1</sup>
1	Hluboké kypření (Strip-Till)	Prototyp P&L	4-řádkový stroj pro pásové zpracování půdy do hloubky 25 cm a rozteč řádků 75 cm, narušení porostu předplodiny a vytvoření hrůbku pro setí	1,5	130/180	14	40	1200
2	Hnojení (před setím)**	Amazone Catros 5001-2	Aplikace organického hnojiva digestát se zapravením do půdy pomocí diskového adaptéru, prac. záběr 5 m	1,7	270/370	14	35	1800 <sup>2</sup>
3	Setí***	Kinze 3500	8/15 řádkový přesný secí stroj s pneumat. výsev. ústr., prac. záběr 6 m (možnost setí "úzkého řádku" na rozteč 37,5 cm)	3	130/180	7	20	1100
4	Hnojení (po zasetí)**	Bogballe M3 (W)	Rozmetadlo min. hnojiv na tažném podvozku s nosností 4 t hnojiva a prac. záběru 28-36 m	15	105/140	3	4	200 <sup>3</sup>
5	Ochrana rostlin****	Tecnomo Laser 4000	Samojízdný postřikovač se sklopnými rameny o prac. záběru 32 m	13	140/190	4,5	5	280 <sup>4</sup>
6	Sklizeň	Claas Jaguar 870	Samojízdná sklizecí řezačka vybavená šestirádkovým adaptérem pro sklizeň kukuřice na siláž Class RU 450	2	305/410	30	30	2300
7	Odvoz zelené hmoty	Návěs Annaburger HTS 29.03	Traktorový návěs Annaburger HTS 29.03 o objemu 48 m <sup>3</sup> a celkové užitečné hmotnosti 30 tun, s maximální povolenou rychlostí 50 km/hod.	0,5	147/200	12	120	1050 <sup>5</sup>
8	Konzervace do žlabů		2 x traktor s dusacím zařízením, 2 x nakladač - rozhrnování hmoty, celkem 72 hod.					2185 <sup>6</sup>
9	Zakrytí silážního žlabu		10 pracovníků, celkem 2 hod.					50
<b>Celkem</b>								<b>11 490</b>

(Zdroj: HZS Jevíčko, a.s., 2016-2018)



## Výsledná tabulka nákladů a úspora (Kč.ha<sup>-1</sup>)

Pěstební oblast	Konveční orba	StripTill TP na orné půdě
Středočeská pahorkatina	13.835	11.435
Boskovická brázda	14.190	11.490
Průměr	14.013	11.463
<b>Rozdíl</b>		<b>2.550</b>

*Pozn.: náklady uvedeny v Kč bez DPH;  
náklady bez započtení ceny hnojiv, osiva, chemických přípravků a vody.*

**Úspora nákladů na pracovní operace** u zakládání kukuřice do TP na orné půdě technologií Strip-Till činí ve srovnání s konvenčním způsobem v průměru ca **2.550,- Kč.ha<sup>-1</sup>**.



## Příklad materiálních nákladů (Kč.ha<sup>-1</sup>)

(Konveční technologie a Strip-Till TP, Boskovická brázda)

Pořadí	Druh materiálu	Popis	Náklady na materiál (Kč.ha <sup>-1</sup> )*
0-1	Hnůj	50 t.ha <sup>-1</sup> / 1x za 4 roky (150 Kč/t)	1875
4-1	Digetát	20 m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> (60 Kč/1000 l)	1200
5-1	Osivo	1 VJ = 80 000 zm (3550 Kč/1VJ)	3772
6-1	LAV	0,2 t.ha <sup>-1</sup> (6000 Kč/t)	1200
7-1	Chemické přípravky + voda	Koban 4l.ha <sup>-1</sup> (425 Kč/l) Voda 200 l.ha <sup>-1</sup> (0,08 Kč/l)	1716
<b>Celkem</b>			<b>9763</b>

*Pozn.: náklady uvedeny v Kč bez DPH;*



## Náklady zakládání kukuřice do pásově zpracovaných travních porostů (TP)

- Pásového zpracování TP nahrazuje 3 operace v konvenční technologii (orba, kypření, předseťová příprava).
- Zkracuje se doba na přípravu půdy.
- Celkové náklady na pracovní operace technologie Strip-Till TP (variabilní + fixní) činí v průměru **81–82 %** konvenční orby.

### Kalkulace ZD Krásná Hora n/Vltavou, a.s.

Technologie	Konvenční způsob	Strip-Till TP
I. Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v Kč.ha <sup>-1</sup>	13 835	11 435
<b>Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v %</b>	<b>100</b>	<b>82</b>
II. Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v Kč.ha <sup>-1</sup>	22 948	20 548
<b>Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v %</b>	<b>100</b>	<b>90</b>
Produkce zelené hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	41,3	34,9
Produkce suché hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	15,5	12,6
Cena 1 t siláže (zelená hmota) I. / II. (Kč)	335 / 556	328 / 589
<b>Cena 1 t siláže (suchá hmota) I. / II. (Kč)</b>	<b>893 / 1 481</b>	<b>908 / 1 631</b>

### Kalkulace HZS Jevíčko, a.s.

Technologie	Konvenční způsob	Strip-Till TP
I. Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v Kč.ha <sup>-1</sup>	14 190	11 490
<b>Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v %</b>	<b>100</b>	<b>81</b>
II. Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v Kč.ha <sup>-1</sup>	23 953	21 253
<b>Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v %</b>	<b>100</b>	<b>89</b>
Produkce zelené hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	45,5	34,1
Produkce suché hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	15,8	13,3
Cena 1 t siláže (zelená hmota) I. / II. (Kč)	312 / 526	337 / 623
<b>Cena 1 t siláže (suchá hmota) I. / II. (Kč)</b>	<b>898 / 1 516</b>	<b>863 / 1 597</b>

- Celkové náklady na technologii Strip-Till do TP (variabilní + fixní + materiál) činí v průměru **89–90 %** konvenční techn. + 81 Kč
- Nižší výnosy tech. Strip-Till TP (79–82 % konvenční techn.) kompenzovány vyšší ochrany půdy.  
**Pěstování kukuřice bez rizika vodní eroze!!!** + 150 Kč





## Náklady zakládání kukuřice do pásově zpracovaných porostů žita

- V kalkulaci jsou **započítány náklady i na založení porostů žita** (předplodiny), operaci Strip-Till i následnou desikaci žita.
- Celkové náklady na pracovní operace** technologie Strip-Till porostů žita (variabilní + fixní) jsou **o 1–14 % vyšší** než u konvenční techn.

### Kalkulace HZS Jevíčko, a.s.

Technologie	Konvenční způsob	Porost žita k desikaci (minimalizace)
I. Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v Kč.ha <sup>-1</sup>	14 190	14 330
<b>Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v %</b>	100	<b>101</b>
II. Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v Kč.ha <sup>-1</sup>	24 256	25 322
<b>Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v %</b>	100	<b>106</b>
Produkce zelené hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	62,3	53,8
Produkce suché hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	20,3	18,0
Cena 1 t siláže (zelená hmota) I. / II. (Kč)	228 / 384	266 / 471
Cena 1 t siláže (suchá hmota) I. / II. (Kč)	699 <b>1 180</b>	796 <b>1 407</b>

+ 227 Kč

- Celkové náklady na technologii Strip-Till do porostů žita (variabilní + fixní + materiál) jsou o 6–12 % vyšší** než u konv. technologie.
- Vyšší náklady na techn. Strip-Till porostů žita jsou kompenzovány vyšší ochrany půdy.**  
**Pěstování kukuřice s výrazně sníženým rizikem vodní eroze!!!**

+ 103 Kč

### Kalkulace ZD Krásná Hora n/Vltavou, a.s.

Technologie	Konvenční způsob	Porost žita k desikaci (minimalizace)
I. Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v Kč.ha <sup>-1</sup>	13 835	15 745
<b>Celkové náklady na pracovní operace (variabilní + fixní) v %</b>	100	<b>114</b>
II. Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v Kč.ha <sup>-1</sup>	22 948	25 638
<b>Celkové náklady (variabilní + fixní + materiál) v %</b>	100	<b>112</b>
Produkce zelené hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	42,3	43,8
Produkce suché hmoty (t.ha <sup>-1</sup> )	15,0	15,7
Cena 1 t siláže (zelená hmota) I. / II. (Kč)	327 / 543	359 / 585
Cena 1 t siláže (suchá hmota) I. / II. (Kč)	922 <b>1 530</b>	1 003 <b>1 633</b>



# Závěr

**Dosažené výsledky v letech 2016–2018 prokázaly:**

- **Bezorebné půdochranné technologie zakládání kukuřice**
  - srovnatelné (nižší) výnosy s konvenční technologií,
  - srovnatelné výnosy se zakládáním do minimalizačně zpracované půdy,
  - nižší energetická náročnost.
  
- **Půdy vertikálně zpracované** → ranější start a vývoj rostlin po zasetí,
  - lepší struktura půdy pro kořenový systém rostlin,
  - pozitivním dopad na úroveň produkce.
  
- **Zakládání kukuřice do pásově zpracovaných travních porostů na orné půdě**
  - výnosy na úrovni 79–82 % konvenční technologie,
  - srovnatelná produkce v pěstebně odlišných podmínkách (Boskov. brázda x Středoč. pahork.),
  - vysoká protierozní účinnost TP (až 99 % oproti konven. techn.).



# Závěr

- **Zakládání kukuřice do pásově zpracovaného porostu žita (podzimní i jarní Strip-Till) v oblasti Bosk. brázdy**
  - výnosy na úrovni 88–89 % konvenční technologie,
  - tj. o ca 10 % více oproti techn. Strip-Till TP,
  - vysoká protierozní účinnost porostu žita (85–95 %).
  
- **Přímé setí kukuřice do desikovaného porostu žita (široký i úzký řádek) v oblasti Středoč. pahorkatiny**
  - větší jistota výnosu (104 %),
  - srovnatelná produkce (úzký a široký řádek),
  - nižší protierozní účinnost porostu žita na lehkých půdách.
  
- **Přímé setí kukuřice do strniště žita po sklizni na zeleno (široký i úzký řádek) v oblasti Boskov. brázdy**
  - nižší jistota výnosu (78 % š.ř., resp. 92 % ú.ř.),
  - nedostatek vláhy (vysoké teploty) → riziko redukce výnosů o 40–50 %,
  - vysoká protierozní účinnost strniště (až 97 %).



# Závěr

## ➤ Pěstování kukuřice s podsevem LOS

- zásadní je úspěšné založení podsevu
- srovnatelné výnosy s konvenčním způsobem
- snižuje riziko eroze půdy
- nutno řešit otázku vhodných směsí plodin do podsevu
- termín a způsob jejího založení

## ➤ Konvenční technologie s úzkým řádkem (37,5 cm)

- rovnoměrnější uspořádání rostlin na ploše,
- rychlejší dosažení efektu stínového garé → příznivější vlhkost půdy a zvýšení její biologické aktivity,
- až o 10 % vyšší výnosy oproti širokému řádku (75 cm),
- nepatrně příznivější protierozní ochrana půdy oproti širokořádk. techn.

## ➤ Nižší výnos u zakládání kukuřice do pásově zpracovaného TP je kompenzován

- výrazným protierozním půdoochranným efektem (až 99 %),
- nižšími náklady na pracovní operace (úspora 2.550 Kč.ha<sup>-1</sup>).



## Monografie

## Publikace

## Ověřená technologie



**MENŠÍK, L., KINCL, D. a kol. (2018)** Pěstování kukuřice seté půdoochrannými technologiemi – příkladová studie Boskovická brázda a Středočeská pahorkatina. VÚRV, v.v.i. a VÚMOP, v.v.i., 102 s.



**KINCL, D. a kol. (2018)** ECO TILLER - stroj pro pásové zpracování půdy od společnosti P&L. Ověřená technologie, VÚMOP, v.v.i., č.j. 16/2018/1100, 27 s.



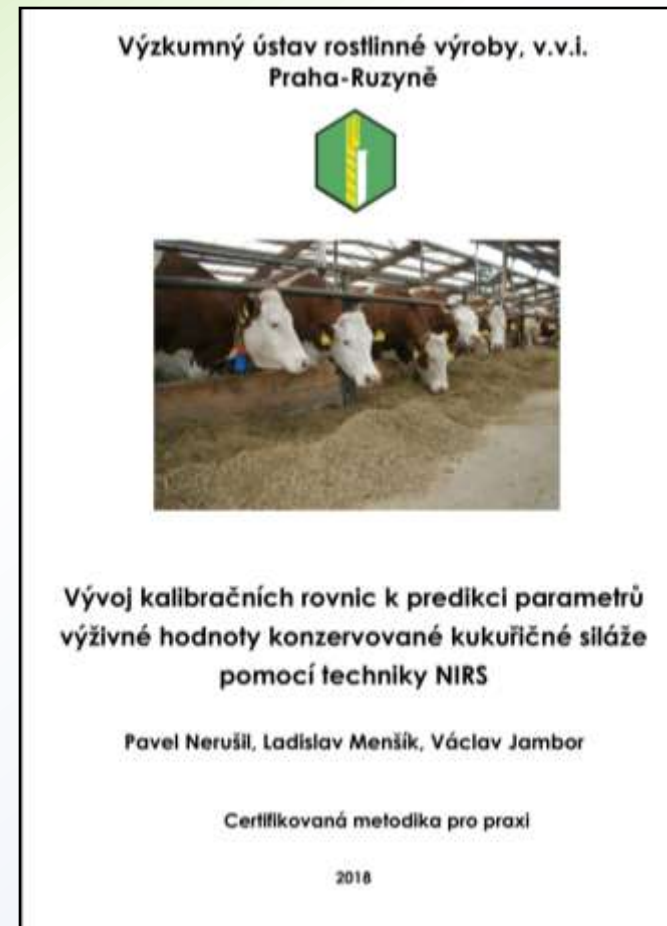
## Metodika



**NERUŠIL, P. a kol. (2017)** Zakládání kukuřice seté do travních porostů na orné půdě s využitím půdoochranné technologie pásového zpracování půdy. UCM, VÚRV, v.v.i., Praha, 32 s.

## Publikace

## Metodika



**NERUŠIL, P. a kol. (2018)** Vývoj kalibračních rovnic k predikci parametrů výživné hodnoty konzervované kukuřičné siláže pomocí techniky NIRS. UCM, VÚRV, v.v.i., Praha, 21 s.



**Děkuji za pozornost**



## ***Poděkování***

Prezentace byla zpracována s podporou projektů:

**MZe NAZV č. QJ1510179 „Komplexní půdochranné technologie zakládání  
*Zea mays* L. v rámci reintenzifikace rostlinné výroby “**

a

**MZe NAZV č. QK1910334 „Inovace šetrných systémů pěstování kukuřice s  
využitím podsevových plodin k omezení degradace půdy a zlepšení hospodaření s vodou v  
podmínkách měnícího se klimatu“**

