



## Ověření účinnosti stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku

**Závěrečná zpráva ze stacionární polní zkoušky za roky 2013–2020**

Zpracoval: Ing. Ivana Komprsová  
Markéta Vodáková

Schválil: Ing. Michaela Smatanová, Ph.D.

Předkládá: Ing. Miroslav Florián, Ph.D.  
ředitel Sekce zemědělských vstupů

| <b>Obsah</b>                                                         | <b>strana</b> |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>1 ÚVOD</b>                                                        | <b>3</b>      |
| <b>2 MATERIÁL A METODY</b>                                           | <b>3</b>      |
| <b>2.1 DRUH ZKOUŠKY, JEJÍ TRVÁNÍ A AGROTECHNIKA</b>                  | <b>3</b>      |
| <b>2.2 PLODINY A ODRŮDY</b>                                          | <b>3</b>      |
| <b>2.3 APLIKACE HNOJIV</b>                                           | <b>4</b>      |
| <b>2.4 VARIANTY HNOJENÍ</b>                                          | <b>4</b>      |
| <b>2.5 SLEDOVANÉ PRODUKTY A PARAMETRY</b>                            | <b>5</b>      |
| 2.5.1 Odběry vzorků rostlin                                          | 5             |
| 2.5.2 Sledování půdy                                                 | 6             |
| <b>3 CHARAKTERISTIKA ZKUŠEBNÍCH MÍST</b>                             | <b>7</b>      |
| <b>4 ZHODNOCENÍ VEGETAČNÍHO POZOROVÁNÍ A POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK</b> | <b>7</b>      |
| <b>4.1 ZHODNOCENÍ VEGETAČNÍHO POZOROVÁNÍ</b>                         | <b>7</b>      |
| <b>4.2 ZHODNOCENÍ POVĚTRNOSTNÍCH PODMÍNEK</b>                        | <b>7</b>      |
| <b>5 VÝSLEDKY</b>                                                    | <b>11</b>     |
| <b>5.1 ZHODNOCENÍ VÝNOSŮ</b>                                         | <b>11</b>     |
| <b>5.2 ZHODNOCENÍ TECHNOLOGICKÝCH ROZBORŮ</b>                        | <b>17</b>     |
| 5.2.1 Zhodnocení technologických rozborů ozimé řepky v r. 2013       | 17            |
| 5.2.2 Zhodnocení technologických rozborů pšenice ozimé v r. 2014     | 18            |
| 5.2.3 Zhodnocení technologických rozborů okopanin v r. 2015          | 18            |
| 5.2.4 Zhodnocení technologických rozborů ječmene jarního v r. 2016   | 19            |
| 5.2.5 Zhodnocení technologických rozborů hrachu v r. 2017            | 20            |
| 5.2.6 Zhodnocení technologických rozborů pšenice ozimé v r. 2018     | 20            |
| 5.2.7 Zhodnocení technologických rozborů okopanin v r. 2019          | 21            |
| 5.2.8 Zhodnocení technologických rozborů ječmene jarního v r. 2020   | 23            |
| <b>5.3 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ROZBORŮ ROSTLIN</b>                       | <b>23</b>     |
| 5.3.2 Obsah makroelementů zrna a slámy pšenice ozimé r. 2014         | 24            |
| 5.3.3 Obsah makroelementů u okopanin r. 2015                         | 24            |
| 5.3.4 Obsah makroelementů zrna a slámy jarního ječmene r. 2016       | 25            |
| 5.3.5 Obsah makroelementů zrna a slámy hrachu r. 2017                | 25            |
| 5.3.6 Obsah makroelementů zrna a slámy pšenice ozimé r. 2018         | 26            |
| 5.3.7 Obsah makroelementů u okopanin r. 2019                         | 26            |
| 5.3.8 Obsah makroelementů zrna a slámy jarního ječmene r. 2020       | 27            |
| <b>5.4 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ ROZBORŮ PŮD</b>                           | <b>27</b>     |
| 5.4.1 Vývoj obsahu N <sub>min</sub> během osevního sledu             | 27            |
| 5.4.2 Obsah N-NO <sub>3</sub> a N-NH <sub>4</sub>                    | 37            |
| 5.4.3 Obsah půdní organické hmoty a sorpční vlastnosti půdy          | 40            |
| <b>5.5 ZHODNOCENÍ BILANCE DUSÍKU</b>                                 | <b>43</b>     |

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| <b>6 ZÁVĚR</b>                         | <b>45</b> |
| <b>6.1 VÝNOSY</b>                      | <b>45</b> |
| <b>6.2 TECHNOLOGICKÉ VLASTNOSTI</b>    | <b>45</b> |
| <b>6.3 ANORGANICKÉ ROZBORY ROSTLIN</b> | <b>46</b> |
| <b>6.4 AGROCHEMICKÉ ROZBORY PŮD</b>    | <b>47</b> |
| <b>6.5 BILANCE DUSÍKU</b>              | <b>47</b> |

## 1 Úvod

Cílem přesné polní stacionární zkoušky „Ověření účinnosti stupňovaných dávek dusíku při konstantních hladinách fosforu a draslíku“ je ověřit vliv hnojení stupňovanými dávkami N na výnos plodin, kvalitu sklizených produktů a obsah minerálního dusíku v půdě, s možností tyto získané poznatky využít v ochraně půdy a vodních zdrojů.

Získané údaje slouží pro stanovení racionální intenzity hnojení, při které jsou dosahovány příznivé výnosy za současného udržení odpovídající půdní úrodnosti. Pokusy rovněž umožňují výpočet bilance živin a nalezení optimální intenzity hnojení pro vyrovnanou bilanci. Neméně důležité je i detailní sledování dynamiky obsahu dusíku v půdě jak během roku, tak v delším časovém úseku ve vztahu k minerálnímu a organickému hnojení.

## 2 Materiál a metody

### 2.1 Druh zkoušky, její trvání a agrotechnika

Zkouška byla založena v roce 1996 na 14-ti plochách výživářských bází jako přesná dlouhodobá s účelem ověření vlivu stupňované dávky dusíku na změny dusíku v půdě, výnosy a kvalitu produkce. Nyní probíhá už jen na šesti zkušebních stanicích ÚKZÚZ, a to Vysoká u Příbramě, Staňkov, Chrastava, Hradec nad Svitavou, Pusté Jakartice, Lednice.

Všechny agrotechnické zásahy se prováděly takovým způsobem, aby nedošlo k ovlivnění jednotlivých variant mezi sebou, a aby se projevíly pouze vlivy hnojení. Tato zpráva prezentuje dosažené výsledky po ukončeném třetím osevním sledu, konkrétně za roky 2013–2020.

#### Příprava půdy

Po sklizni řepky, obilovin a hrachu byla ihned provedena podmítka a její ošetření válením, či vláčením. Seťová orba se prováděla 2–3 týdny před setím ozimů, orba pro jařiny byla provedena vždy na podzim. K okopaninám se navíc zaorávala statková hnojiva (chlévký hnůj 2014 a 2018) a u cukrovky se po orbě půda ošetřila vláčením, jinak se nechal pozemek v hrubé brázdě.

#### Technika hnojení

Pro hnojení statkovými hnojivy byl použit kvalitní vyzrálý chlévký hnůj a jeho aplikace byla provedena ručně rozhozem, křížově, pravidelně po celé ploše zkušební parcely dle platné metodiky. Po aplikaci byla provedena zaorávka

Vápenatá hnojiva se aplikovala obdobně jako minerální hnojiva.

Sklizeň byla provedena jednorázově maloparcelními stroji nebo ručně.

### 2.2 Plodiny a odrůdy

**Tab. č. 1:** Plodiny a odrůdy ve 3.osevním sledu

| Rok  | Plodina              | Odrůda            | Rok  | Plodina               | Odrůda               |
|------|----------------------|-------------------|------|-----------------------|----------------------|
| 2013 | Řepka ozimá          | Cortes            | 2017 | Hrách                 | Slovan               |
| 2014 | Pšenice ozimá        | Dagmar            | 2018 | Pšenice ozimá         | Cubus                |
| 2015 | Brambory<br>Cukrovka | Adéla<br>Oceanite | 2019 | Cukrovka,<br>Brambory | Mesange,<br>Vysočina |
| 2016 | Ječmen jarní         | Sebastian         | 2020 | Ječmen jarní          | Laudis 550           |

### 2.3 Aplikace hnojiv

Fosforečná hnojiva byla dodána v granulovaném superfosfátu. Jako draselné hnojivo byla použita draselná sůl. Dusíkatá hnojiva byla aplikována při předseťové přípravě, a to ve formě síranu amonného a na přihnojování za vegetace byl použit ledek amonný s vápencem.

### 2.4 Varianty hnojení

V pokusu je zařazeno 9 variant hnojení, které se 4x opakují

- 1) nehnojeno
- 2) fosforečná a draselná minerální hnojiva
- 3) dusík v první aplikační dávce N1 (30 kg)
- 4) dusík v druhé aplikační dávce N2 (60 kg)
- 5) dusík ve třetí aplikační dávce N3 (90 kg)
- 6) chlévský hnůj (CH.HN) a průmyslová hnojiva P,K.
- 7) CH.HN a N1PK (minerální hnojiva P,K a N1 hladina)
- 8) CH.HN a N2PK (minerální hnojiva P,K a N2 hladina)
- 9) CH.HN a N3PK (minerální hnojiva P,K a N3 hladina)

**Tab. č. 2:** Schématické znázornění rozmístění pokusných parcel

|                       |                       |                       |                       |                       |                                        |                                        |                                        |                                        |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>5</b><br><b>N3</b> | <b>4</b><br><b>N2</b> | <b>3</b><br><b>N1</b> | <b>2</b><br><b>PK</b> | <b>1</b><br><b>0</b>  | <b>9</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N3PK</b> | <b>8</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N2PK</b> | <b>7</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N1PK</b> | <b>6</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>PK</b>   |
| <b>2</b><br><b>PK</b> | <b>5</b><br><b>N3</b> | <b>4</b><br><b>N2</b> | <b>1</b><br><b>0</b>  | <b>3</b><br><b>N1</b> | <b>8</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N2PK</b> | <b>6</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>PK</b>   | <b>9</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N3PK</b> | <b>7</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N1PK</b> |
| <b>4</b><br><b>N2</b> | <b>1</b><br><b>0</b>  | <b>5</b><br><b>N3</b> | <b>3</b><br><b>N1</b> | <b>2</b><br><b>PK</b> | <b>7</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N1PK</b> | <b>9</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N3PK</b> | <b>6</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>PK</b>   | <b>8</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N2PK</b> |
| <b>1</b><br><b>0</b>  | <b>2</b><br><b>PK</b> | <b>3</b><br><b>N1</b> | <b>4</b><br><b>N2</b> | <b>5</b><br><b>N3</b> | <b>6</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>PK</b>   | <b>7</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N1PK</b> | <b>8</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N2PK</b> | <b>9</b><br><b>HNŮJ</b><br><b>N3PK</b> |

Dávky a termíny hnojení jsou uvedeny v tab. č. 3. Fosforečná a draselná hnojiva byla aplikována v daném roce vždy na stejné úrovni pro všechny varianty hnojení (vyjma varianty 0, kde se nehnojilo žádným hnojivem).

Od roku 2017 došlo k úpravě metodiky pokusu, kdy na variantách 3, 4 a 5 bylo vypuštěno hnojení fosforem a draslíkem. Před touto úpravou se na variantě 3, 4 a 5 hnojilo následovně: N1PK, N2PK, N3PK.

**Tab. č. 3:** Dávky živin na jednotlivých variant hnojení ve 3.osevním sledu 2013-2020

| rok  | plodina              | živina<br>hnojivo             | jedn<br>hm. | termín<br>použití | varianty hnojení                              |    |    |    |     |    |    |    |     |
|------|----------------------|-------------------------------|-------------|-------------------|-----------------------------------------------|----|----|----|-----|----|----|----|-----|
|      |                      |                               |             |                   | 1                                             | 2  | 3  | 4  | 5   | 6  | 7  | 8  | 9   |
| 2013 | řepka<br>ozimá       | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2012       | -                                             | 60 | 60 | 60 | 60  | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2012       | -                                             | 80 | 80 | 80 | 80  | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N regenerační                 | kg          | jaro 2013         | -                                             | -  | 30 | 60 | 90  | -  | 30 | 60 | 90  |
|      |                      | N produkční                   | kg          | jaro 2013         | -                                             | -  | 30 | 60 | 90  | -  | 30 | 60 | 90  |
| 2014 | pšenice<br>ozimá     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2013       | -                                             | 60 | 60 | 60 | 60  | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2013       | -                                             | 80 | 80 | 80 | 80  | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N regenerační                 | kg          | jaro 2014         | -                                             | -  | 25 | 50 | 75  | -  | 25 | 50 | 75  |
|      |                      | N produkční                   | kg          | jaro 2014         | -                                             | -  | 25 | 50 | 75  | -  | 25 | 50 | 75  |
| 2015 | cukrovka<br>brambory | hnůj                          | t           | podzim 2014       | -                                             | -  | -  | -  | -   | 40 | 40 | 40 | 40  |
|      |                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2014       | -                                             | 60 | 60 | 60 | 60  | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2014       | -                                             | 80 | 80 | 80 | 80  | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N základní                    | kg          | jaro 2015         | -                                             | -  | 40 | 80 | 120 | -  | 40 | 80 | 120 |
| 2016 | ječmen<br>jarní      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2015       | -                                             | 60 | 60 | 60 | 60  | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2015       | -                                             | 80 | 80 | 80 | 80  | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N základní                    | kg          | jaro 2016         | -                                             | -  | 30 | 60 | 90  | -  | 30 | 60 | 90  |
| 2017 | hrách                | vápnění                       | -           | podzim 2016       | dávka podle hodnoty pH a zrnitostního složení |    |    |    |     |    |    |    |     |
|      |                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2016       | -                                             | 60 |    |    |     | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2016       | -                                             | 80 |    |    |     | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N základní                    | kg          | jaro 2017         | -                                             | -  | 20 | 30 | 40  | -  | 20 | 30 | 40  |
| 2018 | pšenice<br>ozimá     | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2017       | -                                             | 60 |    |    |     | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2017       | -                                             | 80 |    |    |     | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N regenerační                 | kg          | jaro 2018         | -                                             | -  | 25 | 50 | 75  | -  | 25 | 50 | 75  |
|      |                      | N produkční                   | kg          | jaro 2018         | -                                             | -  | 25 | 50 | 75  | -  | 25 | 50 | 75  |
| 2019 | cukrovka<br>brambory | hnůj                          | t           | podzim 2018       | -                                             | -  | -  | -  | -   | 40 | 40 | 40 | 40  |
|      |                      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2018       | -                                             | 60 |    |    |     | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2018       | -                                             | 80 |    |    |     | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N základní                    | kg          | jaro 2019         | -                                             | -  | 40 | 80 | 120 | -  | 40 | 80 | 120 |
| 2020 | ječmen<br>jarní      | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | kg          | podzim 2019       | -                                             | 60 |    |    |     | 60 | 60 | 60 | 60  |
|      |                      | K <sub>2</sub> O              | kg          | podzim 2019       | -                                             | 80 |    |    |     | 80 | 80 | 80 | 80  |
|      |                      | N základní                    | kg          | jaro 2020         | -                                             | -  | 30 | 60 | 90  | -  | 30 | 60 | 90  |

**Tab. č. 4:** Termín aplikace hnojiv

| Druh hnojení | Termín aplikace                               |
|--------------|-----------------------------------------------|
| základní     | před založením porostu                        |
| regenerační  | brzo z jara, podle povětrnostních podmínek    |
| produkční    | během vegetace, podle povětrnostních podmínek |
| organické    | před orbou u brambor a cukrovky               |

## 2.5 Sledované produkty a parametry

Součástí pokusu bylo sledování průběhu počasí během celého roku. Zaznamenávaly se hodnoty teplot a množství srážek, které se vyhodnocovaly a porovnávaly s dlouhodobými průměry a normály v dané lokalitě.

Vegetační pozorování se provádělo po celou dobu vegetace od založení porostů až do sklizně na jednotlivých variantách a opakováních.

### 2.5.1 Odběry vzorků rostlin

Za účelem zjištění stavu agrochemických vlastností půdy a vlivu hnojení na příjem živin rostlinami se každoročně po sklizni odebíraly vzorky rostlin (hlavní i vedlejší produkt) na stanovení sušiny a základních živin.

#### 2.5.1.1 Sledované parametry obilovin

Vegetační pozorování, výnosy HP (hlavní produkt) i VP (vedlejší produkt), obsah živin v rostlinách, stanovení obsahu makroelementů v HP i VP pro zjištění bilance:

- obsah dusíku, fosforu, draslíku, hořčíku, vápníku v sušině rostlinného vzorku (%)

##### Technologické rozbor

- stanovení vlhkosti zrna ihned po sklizni, přepočet na standardní vlhkost
- stanovení hmotnosti tisíce semen (HTS)

#### 2.5.1.2 Sledované parametry brambor

Vegetační pozorování, výnos HP, stanovení obsahu živin v hlízách – N, P, K, Mg, Ca v sušině (%)

##### Technologické rozbor

- stanovení škrobu (%)
- třídění hlíz do velikostních skupin
- stanovení nitrátů v hlízách

#### 2.5.1.3 Sledované parametry cukrové řepy

Vegetační pozorování, výnosy HP i VP, obsah makroelementů v rostlinách – N, P, K, Mg a Ca v sušině (%)

##### Technologické rozbor

- stanovení cukernatosti(%)
- výtěžnost rafinády (R) podle Reinefelda (%)
- obsah draslíku (K) a sodíku (Na) v řepné kaši ( $\mu\text{mol}/100\text{g}$ )
- obsah amidického dusíku  $\alpha\text{-N}$  ( $\mu\text{mol}/100\text{g}$ )

#### 2.5.1.4 Sledované parametry olejnin

Vegetační pozorování, výnosy HP a VP, obsahu makroelementů v rostlinách – N, P, K, Mg a Ca v sušině (%)

##### Technologické rozbor

- stanovení vlhkosti semene ihned po sklizni
- HTS

#### 2.5.2 Sledování půdy

Za účelem sledování změn agrochemických vlastností půdy se odebíraly půdní vzorky ze všech hnojení na stanovení:

- pH/ $\text{CaCl}_2$ , Mehlich III, sorpční vlastnosti, Cox, N celkový – 2x za osevní postup (r. 2016 a 2020 vždy po sklizni ječmene jarního)
- Sledování obsahu  $\text{N}_{\text{min}}$  v půdě z hloubky (0–30 cm a 30–60 cm) každoročně:
  - a) na jaře, před hnojením dusíkem
  - b) po sklizni plodiny
  - c) na podzim, před zámrzem

### 3 Charakteristika zkušebních míst

Pokusy se provádí na plochách výživářských bází zkušebních stanic ÚKZÚZ. V bramborářské výrobní oblasti (dále jen BVO) na Vysoké (VYS), ve Staňkově (STA), Chrastavě (CHT) a v Hradci nad Svitavou (HRA).

V řepařské výrobní oblasti (dále jen ŘVO) v Pustých Jakartcích (PJA). V kukuřičné výrobní oblasti v Lednici (LED). Přehled základních charakteristik jednotlivých stanovišť uvádí tab. č. 5.

**Tab. č. 5:** Základní charakteristika stanovišť

| ZS         | Okr. | Výrobní oblast | Půdní typ | Půdní druh | Nadm. výška [m n.m.] | Teplotní normál [°C] | Srážkový normál [mm] | Velikost skliz. parcely [m <sup>2</sup> ] |
|------------|------|----------------|-----------|------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------------------------------|
| <b>VYS</b> | PB   | BVO            | Ipg       | S          | 598                  | 7,1                  | 611                  | 22,50                                     |
| <b>STA</b> | DO   | BVO            | HP        | S          | 370                  | 8,3                  | 549                  | 20,40                                     |
| <b>CHT</b> | LI   | BVO            | HPi(g)    | S          | 345                  | 8,0                  | 738                  | 25,00                                     |
| <b>HRA</b> | SY   | BVO            | HPi       | S          | 460                  | 7,4                  | 616                  | 14,04                                     |
| <b>PJA</b> | OP   | ŘVO            | HMi       | S          | 295                  | 8,3                  | 584                  | 10,00                                     |
| <b>LED</b> | BR   | KVO            | ČM        | S          | 173                  | 9,6                  | 461                  | 27,45                                     |

### 4 Zhodnocení vegetačního pozorování a povětrnostních podmínek

#### 4.1 Zhodnocení vegetačního pozorování

Vegetační pozorování se provádělo v jednotlivých letech po celou dobu vegetace od založení porostů až po sklizeň na jednotlivých opakováních. Veškeré záznamy se průběžně zaznamenávaly do polních zápisníků.

#### 4.2 Zhodnocení povětrnostních podmínek

Součástí pokusu bylo každoročně sledování průběhu počasí během celého roku. Zaznamenávaly se hodnoty teplot, množství srážek a ty se porovnávaly s dlouhodobými průměry a normály v dané lokalitě (tab. č. 6).

**Tab. č. 6:** Porovnání průměrných měsíčních teplot a sumy srážek v jednotlivých letech na ZS

| Průměrné měsíční teploty [°C] a suma srážek [mm] |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |
|--------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| <b>Vysoká</b>                                    |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |
| měsíc                                            | IX        | X         | XI        | XII       | I         | II        | III       | IV        | V         | VI        | VII       | VIII      | roční Σ    |
| Σ měs. srážek [mm] 2013                          | 42        | 59        | 32        | 88        | 63        | 48        | 19        | 53        | 96        | 126       | 40        | 113       | <b>779</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2014                          | 42        | 53        | 39        | 19        | 29        | 3         | 30        | 48        | 89        | 16        | 114       | 130       | <b>612</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2015                          | 72        | 68        | 19        | 33        | 59        | 7         | 42        | 44        | 53        | 57        | 27        | 26        | <b>507</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2016                          | 17        | 44        | 79        | 18        | 27        | 56        | 20        | 12        | 55        | 71        | 94        | 23        | <b>516</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2017                          | 32        | 52        | 37        | 32        | 33        | 28        | 49        | 76        | 33        | 90        | 63        | 64        | <b>588</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2018                          | 32        | 88        | 57        | 37        | 59        | 9         | 39        | 23        | 142       | 85        | 47        | 43        | <b>661</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2019                          | 53        | 42        | 20        | 86        | 72        | 33        | 49        | 16        | 49        | 45        | 45        | 75        | <b>585</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2020                          | 33        | 31        | 33        | 20        | 14        | 103       | 36        | 18        | 66        | 139       | 24        | 58        | <b>575</b> |
| <b>měsíční normál [mm]</b>                       | <b>46</b> | <b>40</b> | <b>44</b> | <b>46</b> | <b>42</b> | <b>33</b> | <b>46</b> | <b>39</b> | <b>54</b> | <b>73</b> | <b>81</b> | <b>67</b> | <b>611</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2013                        | 13,3      | 7,3       | 4,1       | -0,7      | -1,3      | -1,4      | -0,6      | 7,9       | 11,7      | 16,1      | 19,7      | 17,9      | <b>7,8</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2014                        | 12,4      | 8,9       | 3,2       | 0,7       | 0,9       | 1,8       | 6,6       | 10,4      | 11,9      | 16,6      | 19,4      | 16        | <b>9,1</b> |

|                            |             |            |            |             |             |             |            |            |             |             |             |             |            |
|----------------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Ø denní teplota [°C] 2015  | 14,3        | 10,6       | 5,8        | 1,5         | 0,8         | -0,4        | 4,0        | 7,9        | 12,7        | 16,0        | 20,6        | 21,8        | <b>9,6</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2016  | 12,7        | 7,7        | 6,0        | 4,5         | -0,8        | 2,4         | 2,9        | 7,4        | 13,1        | 16,7        | 18,3        | 17,3        | <b>9,0</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2017  | 16,3        | 7,5        | 2,9        | -0,1        | -5,1        | 1,2         | 5,9        | 6,8        | 14,2        | 18,5        | 18,6        | 18,8        | <b>8,8</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2018  | 11,7        | 9,6        | 3,1        | 0,2         | 1,7         | -3,5        | 0,6        | 12,7       | 16,1        | 17,4        | 19,9        | 20,6        | <b>9,2</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2019  | 14,6        | 9,7        | 3,8        | 1,4         | -1,5        | 2,1         | 5,1        | 9,2        | 10,9        | 21,2        | 19,8        | 18,8        | <b>9,6</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2020  | 13,6        | 9,4        | 4,4        | 2,1         | 0,9         | 3,5         | 3,9        | 10,2       | 11,3        | 16,2        | 18          | 19,1        | <b>9,4</b> |
| <b>měsíční normál [°C]</b> | <b>12,1</b> | <b>7,2</b> | <b>1,7</b> | <b>-0,8</b> | <b>-2,4</b> | <b>-1,4</b> | <b>2,4</b> | <b>6,4</b> | <b>12,0</b> | <b>14,9</b> | <b>16,6</b> | <b>16,5</b> | <b>7,1</b> |

**Staňkov**

| měsíc                      | IX          | X          | XI         | XII        | I           | II         | III        | IV         | V           | VI          | VII         | VIII        | roční Σ     |
|----------------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Σ měs. srážek [mm] 2013    | 42          | 38         | 35         | 53         | 27          | 31         | 18         | 26         | 101         | 88          | 15          | 87          | <b>561</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2014    | 54          | 41         | 38         | 11         | 15          | 3          | 15         | 16         | 101         | 27          | 101         | 64          | <b>486</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2015    | 60          | 41         | 20         | 21         | 18          | 1          | 41         | 32         | 51          | 44          | 12          | 25          | <b>366</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2016    | 19          | 34         | 55         | 13         | 34          | 46         | 30         | 29         | 18          | 159         | 158         | 42          | <b>637</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2017    | 26          | 44         | 32         | 9          | 21          | 11         | 24         | 64         | 57          | 52          | 40          | 64          | <b>444</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2018    | 39          | 54         | 46         | 27         | 44          | 8          | 29         | 26         | 75          | 61          | 37          | 29          | <b>475</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2019    | 65          | 32         | 18         | 73         | 31          | 38         | 39         | 19         | 65          | 42          | 71          | 104         | <b>597</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2020    | 37          | 24         | 25         | 21         | 12          | 79         | 23         | 26         | 56          | 110         | 44          | 110         | <b>567</b>  |
| <b>měsíční normál [mm]</b> | <b>44</b>   | <b>38</b>  | <b>33</b>  | <b>31</b>  | <b>26</b>   | <b>25</b>  | <b>33</b>  | <b>33</b>  | <b>56</b>   | <b>80</b>   | <b>80</b>   | <b>70</b>   | <b>549</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2013  | 13,3        | 7,9        | 4,7        | 0,4        | 0,2         | -0,6       | 0,5        | 8,6        | 12,2        | 16,6        | 20,6        | 18,0        | <b>8,5</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2014  | 13,0        | 8,7        | 4,4        | 1,2        | 1,5         | 2,4        | 6,0        | 10,7       | 13,0        | 17,5        | 19,7        | 16,0        | <b>9,5</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2015  | 14,8        | 11,3       | 6,4        | 2,8        | 2,4         | 0,2        | 4,7        | 8,2        | 13,3        | 16,9        | 21,6        | 22,0        | <b>10,4</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2016  | 13,5        | 8,4        | 6,6        | 5,1        | 0,2         | 3,5        | 4,1        | 8,3        | 14,4        | 17,6        | 19,3        | 17,4        | <b>9,9</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2017  | 15,5        | 8,2        | 3,1        | 0,6        | -5,5        | 2,1        | 6,4        | 7,8        | 14,5        | 19,4        | 19,8        | 19,5        | <b>9,3</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2018  | 12,0        | 10,5       | 4,4        | 1,9        | 3,4         | -2,2       | 1,9        | 12,1       | 16,4        | 18,1        | 20,4        | 20,6        | <b>10,0</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2019  | 14,0        | 9,3        | 4,0        | 2,8        | 0           | 1,6        | 6,3        | 9,4        | 11,0        | 21,2        | 19,8        | 18,6        | <b>9,8</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2020  | 13,6        | 9,7        | 5,0        | 2,2        | 1,3         | 4,9        | 4,4        | 9,6        | 11,8        | 17,0        | 18,6        | 18,9        | <b>9,8</b>  |
| <b>měsíční normál [°C]</b> | <b>12,9</b> | <b>7,7</b> | <b>2,9</b> | <b>0,4</b> | <b>-1,3</b> | <b>0,4</b> | <b>3,7</b> | <b>7,4</b> | <b>12,8</b> | <b>17,6</b> | <b>17,6</b> | <b>17,1</b> | <b>8,3</b>  |

**Chrastava**

| měsíc                      | IX        | X         | XI        | XII       | I         | II        | III       | IV        | V         | VI        | VII       | VIII      | roční Σ    |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Σ měs. srážek [mm] 2013    | 42        | 24        | 72        | 27        | 87        | 58        | 40        | 26        | 133       | 227       | 132       | 78        | <b>946</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2014    | 73        | 63        | 49        | 34        | 28        | 4         | 60        | 46        | 136       | 36        | 98        | 76        | <b>703</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2015    | 57        | 14        | 35        | 66        | 12        | 57        | 39        | 29        | 82        | 29        | 67        | 36        | <b>523</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2016    | 36        | 54        | 80        | 16        | 51        | 50        | 40        | 51        | 50        | 136       | 127       | 55        | <b>746</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2017    | 76        | 82        | 30        | 31        | 46        | 35        | 59        | 53        | 53        | 94        | 135       | 98        | <b>791</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2018    | 67        | 91        | 56        | 60        | 69        | 4         | 46        | 32        | 60        | 81        | 18        | 51        | <b>635</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2019    | 37        | 36        | 9         | 110       | 77        | 37        | 50        | 24        | 122       | 29        | 46        | 67        | <b>644</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2020    | 47        | 49        | 55        | 40        | 25        | 109       | 44        | 23        | 91        | 147       | 31        | 103       | <b>764</b> |
| <b>měsíční normál [mm]</b> | <b>68</b> | <b>47</b> | <b>52</b> | <b>56</b> | <b>43</b> | <b>38</b> | <b>54</b> | <b>47</b> | <b>65</b> | <b>84</b> | <b>95</b> | <b>89</b> | <b>738</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2013  | 13,4      | 7,9       | 5,6       | -0,5      | -1,9      | -1,5      | -1,2      | 8,1       | 12,0      | 15,8      | 18,8      | 17,3      | <b>7,8</b> |

|                            |             |            |            |            |             |             |            |            |             |             |             |             |             |
|----------------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ø denní teplota [°C] 2014  | 11,7        | 10,1       | 4,5        | 2,7        | 1,0         | 3,4         | 6,0        | 9,8        | 12,1        | 16,0        | 19,6        | 16,2        | <b>9,4</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2015  | 10,9        | 6,8        | 2,4        | 1,3        | 0,2         | 4,3         | 7,5        | 12,4       | 15,4        | 19,8        | 21,5        | 13,0        | <b>9,6</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2016  | 13,0        | 8,0        | 6,9        | 5,1        | -0,7        | 2,9         | 3,3        | 7,5        | 13,8        | 17,1        | 18,3        | 16,6        | <b>9,3</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2017  | 15,4        | 8,1        | 3,1        | 0,6        | -4,2        | 2,1         | 5,8        | 7,1        | 13,6        | 17,6        | 18,0        | 18,0        | <b>8,8</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2018  | 11,8        | 10,1       | 4,5        | 1,6        | 3,3         | -3,3        | 0,9        | 13,0       | 16,0        | 17,0        | 19,0        | 20,3        | <b>9,5</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2019  | 14,1        | 10,6       | 4,9        | 1,9        | -1,2        | 2,2         | 5,8        | 9,6        | 11,1        | 21,1        | 18,8        | 19,3        | <b>9,9</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2020  | 13,6        | 10,9       | 6,8        | 3,7        | 2,4         | 4,7         | 4          | 9,3        | 11,1        | 16,9        | 17,9        | 19,3        | <b>10,1</b> |
| <b>měsíční normál [°C]</b> | <b>13,0</b> | <b>8,0</b> | <b>3,2</b> | <b>0,3</b> | <b>-1,2</b> | <b>-0,5</b> | <b>3,4</b> | <b>7,4</b> | <b>12,7</b> | <b>15,5</b> | <b>17,1</b> | <b>16,8</b> | <b>8,0</b>  |

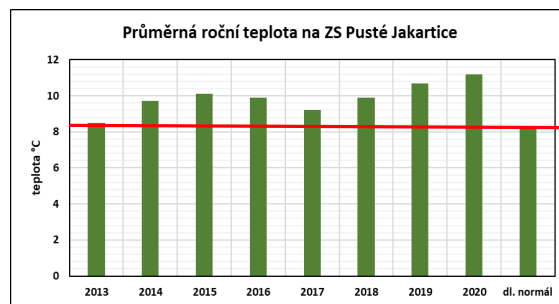
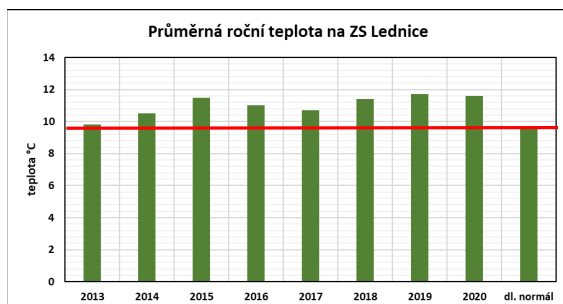
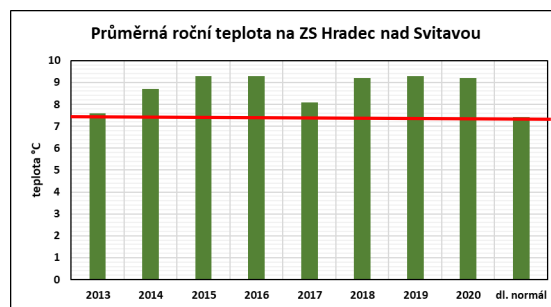
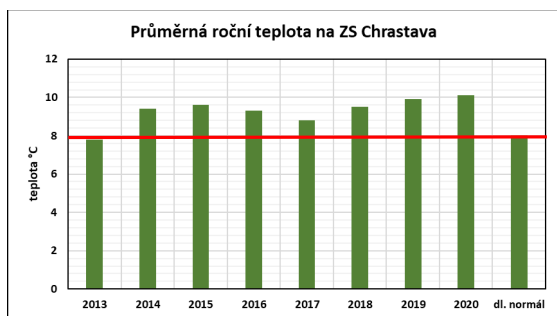
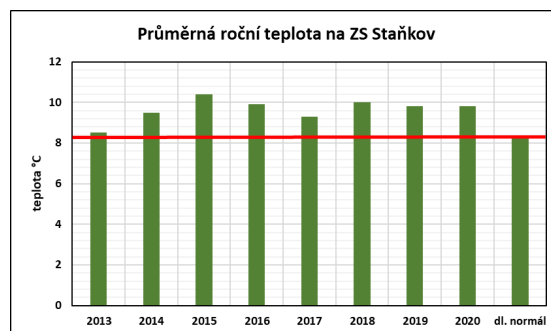
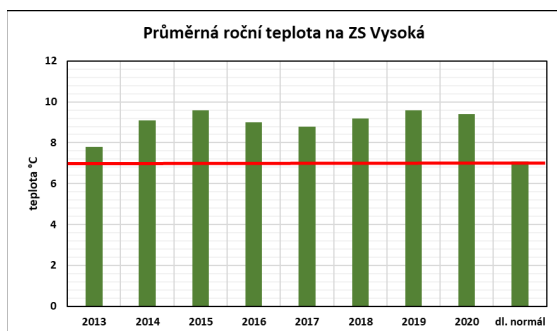
| <b>Hradec nad Svitavou</b> |             |            |            |             |             |             |            |            |             |             |             |             |            |
|----------------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| měsíc                      | IX          | X          | XI         | XII         | I           | II          | III        | IV         | V           | VI          | VII         | VIII        | roční Σ    |
| Σ měs. srážek [mm] 2013    | 51          | 56         | 22         | 48          | 52          | 34          | 49         | 20         | 89          | 95          | 22          | 71          | <b>609</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2014    | 93          | 28         | 19         | 21          | 19          | 9           | 33         | 50         | 90          | 42          | 172         | 100         | <b>676</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2015    | 99          | 24         | 26         | 44          | 50          | 12          | 41         | 15         | 46          | 38          | 29          | 86          | <b>510</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2016    | 30          | 37         | 71         | 23          | 25          | 62          | 33         | 56         | 72          | 49          | 98          | 31          | <b>587</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2017    | 10          | 61         | 34         | 31          | 23          | 20          | 27         | 76         | 70          | 93          | 83          | 32          | <b>560</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2018    | 74          | 85         | 33         | 21          | 29          | 18          | 14         | 26         | 31          | 52          | 24          | 21          | <b>428</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2019    | 58          | 42         | 19         | 46          | 66          | 24          | 39         | 18         | 108         | 33          | 43          | 64          | <b>560</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2020    | 85          | 44         | 43         | 38          | 16          | 87          | 31         | 11         | 50          | 164         | 77          | 131         | <b>777</b> |
| <b>měsíční normál [mm]</b> | <b>57</b>   | <b>40</b>  | <b>42</b>  | <b>42</b>   | <b>35</b>   | <b>28</b>   | <b>37</b>  | <b>41</b>  | <b>63</b>   | <b>80</b>   | <b>79</b>   | <b>72</b>   | <b>616</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2013  | 12,8        | 7,3        | 5,2        | -2,5        | -2,1        | -1,2        | -0,8       | 7,9        | 12,3        | 15,6        | 19,1        | 17,8        | <b>7,6</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2014  | 11,3        | 9,1        | 4,2        | 1,2         | 0,3         | 1,7         | 5,4        | 9,1        | 11,8        | 15,5        | 18,9        | 15,6        | <b>8,7</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2015  | 13,7        | 9,4        | 6,1        | 1,1         | 0,6         | -0,2        | 3,8        | 7,3        | 11,9        | 16,3        | 20,1        | 21,0        | <b>9,3</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2016  | 13,0        | 8,0        | 6,9        | 5,1         | -0,7        | 2,9         | 3,3        | 7,5        | 13,8        | 17,1        | 18,3        | 16,6        | <b>9,3</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2017  | 15,3        | 7,3        | 2,5        | -1,0        | -6,5        | 0,4         | 5,5        | 6,4        | 13,5        | 17,4        | 17,8        | 19,0        | <b>8,1</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2018  | 11,6        | 9,1        | 3,6        | 0,8         | 1,2         | -4,3        | 0,6        | 12,8       | 16,6        | 17,5        | 19,7        | 21,3        | <b>9,2</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2019  | 14,5        | 9,9        | 4,2        | 0,3         | -2,7        | 0,9         | 5,4        | 9,5        | 11,0        | 20,6        | 18,6        | 19,5        | <b>9,3</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2020  | 13,3        | 9,4        | 6,1        | 1,7         | -0,2        | 3,7         | 3,8        | 8,4        | 10,7        | 16,5        | 17,5        | 19,1        | <b>9,2</b> |
| <b>měsíční normál [°C]</b> | <b>12,7</b> | <b>7,7</b> | <b>2,1</b> | <b>-0,9</b> | <b>-2,5</b> | <b>-1,2</b> | <b>2,7</b> | <b>7,0</b> | <b>12,5</b> | <b>15,2</b> | <b>17,0</b> | <b>16,8</b> | <b>7,4</b> |

| <b>Pusté Jakartice</b>     |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| měsíc                      | IX        | X         | XI        | XII       | I         | II        | III       | IV        | V         | VI        | VII       | VIII      | roční Σ    |
| Σ měs. srážek [mm] 2013    | 65        | 94        | 35        | 16        | 39        | 42        | 48        | 18        | 126       | 140       | 7         | 54        | <b>684</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2014    | 93        | 30        | 19        | 5         | 26        | 18        | 16        | 49        | 129       | 61        | 97        | 103       | <b>646</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2015    | 91        | 39        | 31        | 22        | 47        | 22        | 26        | 27        | 59        | 49        | 26        | 50        | <b>489</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2016    | 29        | 31        | 19        | 16        | 27        | 81        | 25        | 48        | 49        | 78        | 167       | 69        | <b>639</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2017    | 32        | 91        | 33        | 14        | 13        | 21        | 45        | 98        | 47        | 50        | 84        | 55        | <b>583</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2018    | 122       | 64        | 39        | 13        | 26        | 19        | 20        | 4         | 51        | 76        | 29        | 30        | <b>493</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2019    | 70        | 39        | 19        | 34        | 29        | 27        | 19        | 34        | 100       | 38        | 39        | 91        | <b>539</b> |
| Σ měs. srážek [mm] 2020    | 75        | 54        | 32        | 35        | 17        | 34        | 30        | 7         | 80        | 201       | 101       | 103       | <b>769</b> |
| <b>měsíční normál [mm]</b> | <b>56</b> | <b>36</b> | <b>38</b> | <b>24</b> | <b>18</b> | <b>22</b> | <b>29</b> | <b>45</b> | <b>74</b> | <b>86</b> | <b>92</b> | <b>64</b> | <b>584</b> |

|                            |             |            |            |            |             |             |            |            |             |             |             |             |             |
|----------------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ø denní teplota [°C] 2013  | 14,2        | 8,5        | 6,3        | -1,0       | -2,5        | -0,8        | -0,5       | 8,6        | 13,3        | 16,5        | 20,0        | 19,1        | <b>8,5</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2014  | 12,0        | 10,4       | 5,0        | 2,2        | 0,2         | 3,7         | 6,5        | 10,1       | 13,0        | 16,4        | 20,3        | 16,9        | <b>9,7</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2015  | 14,9        | 10,5       | 6,6        | 1,5        | 0,9         | 1,2         | 5,0        | 8,5        | 13,0        | 16,7        | 21,0        | 21,9        | <b>10,1</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2016  | 14,6        | 8,2        | 6,5        | 4,1        | -1,4        | 3,9         | 4,5        | 8,6        | 14,2        | 18,3        | 19,2        | 18,0        | <b>9,9</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2017  | 16,1        | 7,7        | 4,1        | 0,3        | -4,2        | 1,0         | 6,3        | 7,3        | 13,9        | 18,7        | 18,9        | 19,7        | <b>9,2</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2018  | 12,7        | 10,0       | 4,5        | 1,7        | 1,8         | -3,6        | 1,1        | 14,2       | 16,7        | 17,9        | 20,2        | 21,4        | <b>9,9</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2019  | 15,5        | 10,5       | 5,1        | 1,6        | -1,4        | 3,1         | 6,3        | 10,6       | 12,5        | 22,7        | 20,5        | 21,3        | <b>10,7</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2020  | 15,1        | 11,7       | 8,3        | 4,3        | 2,1         | 5,6         | 5,5        | 10,6       | 12,3        | 18,3        | 19,8        | 20,8        | <b>11,2</b> |
| <b>měsíční normál [°C]</b> | <b>13,3</b> | <b>8,6</b> | <b>3,1</b> | <b>0,0</b> | <b>-1,5</b> | <b>-0,3</b> | <b>3,4</b> | <b>7,6</b> | <b>13,3</b> | <b>16,2</b> | <b>18,0</b> | <b>17,8</b> | <b>8,3</b>  |

| <b>Lednice</b>               |             |            |            |            |             |            |            |            |             |             |             |             |             |
|------------------------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| měsíc                        | IX          | X          | XI         | XII        | I           | II         | III        | IV         | V           | VI          | VII         | VIII        | roční Σ     |
| Σ měs. srážek [mm] 2013      | 18          | 40         | 5          | 20         | 15          | 38         | 35         | 7          | 59          | 82          | 8           | 46          | <b>373</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2014      | 67          | 17         | 4          | 20         | 20          | 17         | 9          | 43         | 75          | 47          | 99          | 139         | <b>557</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2015      | 238         | 34         | 26         | 23         | 18          | 13         | 28         | 7          | 26          | 14          | 24          | 68          | <b>519</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2016      | 34          | 45         | 31         | 11         | 12          | 59         | 20         | 42         | 46          | 28          | 110         | 36          | <b>474</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2017      | 16          | 45         | 28         | 6          | 2           | 23         | 25         | 40         | 26          | 45          | 77          | 20          | <b>353</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2018      | 74          | 38         | 32         | 26         | 28          | 14         | 17         | 23         | 55          | 38          | 60          | 16          | <b>421</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2019      | 107         | 10         | 15         | 33         | 45          | 15         | 15         | 26         | 101         | 38          | 85          | 43          | <b>533</b>  |
| Σ měs. srážek [mm] 2020      | 50          | 39         | 39         | 44         | 14          | 23         | 19         | 8          | 61          | 93          | 40          | 68          | <b>498</b>  |
| <b>měsíční normál [mm]</b>   | <b>42</b>   | <b>29</b>  | <b>38</b>  | <b>27</b>  | <b>23</b>   | <b>21</b>  | <b>23</b>  | <b>34</b>  | <b>50</b>   | <b>63</b>   | <b>64</b>   | <b>47</b>   | <b>461</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2013    | 15,8        | 9,3        | 6,4        | -1,1       | -0,9        | 0,7        | 2,1        | 10,8       | 14,6        | 18,1        | 21,6        | 19,9        | <b>9,8</b>  |
| Ø denní teplota [°C] 2014    | 13,6        | 10,1       | 2,3        | 1,8        | 1,9         | 3,2        | 8,4        | 11,7       | 14,6        | 18,9        | 21,5        | 18,1        | <b>10,5</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2015    | 15,6        | 11,3       | 7,4        | 3,1        | 2,2         | 2,0        | 5,7        | 10,3       | 14,7        | 19,4        | 23,3        | 23,0        | <b>11,5</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2016    | 15,9        | 9,4        | 6,5        | 3,2        | -0,7        | 5,5        | 5,7        | 10,2       | 15,5        | 19,9        | 21,7        | 19,3        | <b>11,0</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2017    | 17,7        | 9,1        | 4,3        | 0,2        | -4,6        | 2,1        | 8,4        | 9,6        | 16,1        | 21,4        | 21,6        | 22,0        | <b>10,7</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2018    | 14,4        | 11,0       | 5,3        | 2,2        | 2,7         | -1,4       | 2,8        | 15,0       | 18,3        | 20,9        | 22,1        | 23,6        | <b>11,4</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2019    | 16,7        | 12,0       | 5,9        | 2,3        | -0,1        | 3,2        | 7,7        | 12,3       | 13,1        | 23,1        | 21,5        | 22,1        | <b>11,7</b> |
| Ø denní teplota [°C] 2020    | 16,2        | 11,3       | 8,1        | 3          | 0,6         | 6          | 6,6        | 11,5       | 14,1        | 18,9        | 20,7        | 21,9        | <b>11,6</b> |
| <b>o měsíční normál [°C]</b> | <b>15,0</b> | <b>9,6</b> | <b>3,7</b> | <b>0,3</b> | <b>-1,2</b> | <b>0,4</b> | <b>4,8</b> | <b>9,5</b> | <b>14,9</b> | <b>17,9</b> | <b>20,1</b> | <b>19,8</b> | <b>9,6</b>  |

Z výše uvedené tabulky je patrný trend zvyšujících se průměrných teplot a do roku 2019 snižujícího se množství srážek oproti dlouhodobým normálům pro dané lokality. Rok 2020 byl rovněž teplý, ale na srážky bohatší, na většině stanic se k srážkovému normálu přiblížil nebo ho dokonce i překročil.



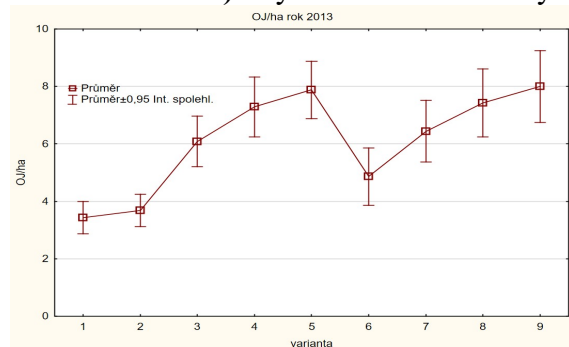
## 5 Výsledky

### 5.1 Zhodnocení výnosů

Průměrné výnosy jednotlivých plodin dle osevního postupu u hlavního a vedlejšího produktu ( $t \cdot ha^{-1}$ ) a v obilních jednotkách (OJ) jsou uvedeny v následujících tabulkách č. 7 až 16. Výnosy jednotlivých plodin byly statisticky vyhodnoceny jednofaktorovou analýzou variance s testováním průkaznosti rozdílů testem Tukey na hladině spolehlivosti 95 %.

**Tab. č. 7: Rok 2013 – řepka ozimá**

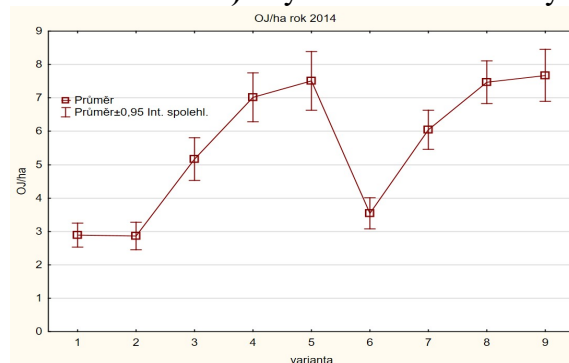
| produkt                      | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|------------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                              | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| semeno ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 1,7              | 1,8   | 3,0     | 3,7     | 4,0     | 2,4       | 3,2         | 3,7         | 4,0         |
| %                            | 100,0            | 105,9 | 176,4   | 217,6   | 235,3   | 141,2     | 188,2       | 217,6       | 235,3       |
| sláma ( $t \cdot ha^{-1}$ )  | 3,4              | 3,4   | 4,6     | 6,6     | 7,4     | 5,5       | 6,0         | 7,2         | 8,4         |
| %                            | 100,0            | 100,0 | 135,3   | 194,1   | 217,6   | 161,8     | 176,5       | 211,8       | 247,1       |
| řepka OJ $ha^{-1}$           | 3,4              | 3,7   | 6,1     | 7,3     | 7,9     | 4,9       | 6,4         | 7,4         | 8,0         |
| %                            | 100,0            | 108,8 | 179,4   | 214,7   | 232,4   | 144,1     | 188,2       | 217,6       | 235,3       |

**Tab. a obr. č.7a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) semene řepky ozimé, rok 2013**

| Variant  | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 3,4         | 100,0       | 3,4,5,7,8,9                |
| 2. PK    | 8             | 3,7         | 108,8       | 3,4,5,7,8,9                |
| 3. N1PK  | 6             | 6,1         | 179,4       | 1, 2                       |
| 4. N2PK  | 4             | 7,3         | 214,7       | 1, 2, 6                    |
| 5. N3PK  | 2             | 7,9         | 232,4       | 1, 2, 6                    |
| 6. hPK   | 7             | 4,9         | 144,1       | 4,5,8,9                    |
| 7. hN1PK | 5             | 6,4         | 188,2       | 1, 2                       |
| 8. hN2PK | 3             | 7,4         | 217,6       | 1, 2, 6                    |
| 9. hN3PK | 1             | 8,0         | 235,3       | 1, 2, 6                    |

**Tab. č. 8: Rok 2014 – pšenice ozimá**

| produkt                     | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| zrno ( $t \cdot ha^{-1}$ )  | 2,9              | 2,9   | 5,2     | 7,0     | 7,5     | 3,5       | 6,1         | 7,5         | 7,7         |
| %                           | 100,0            | 100,0 | 179,3   | 241,4   | 258,6   | 120,7     | 210,3       | 258,6       | 265,5       |
| sláma ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 3,5              | 3,4   | 5,9     | 7,6     | 8,6     | 4,3       | 6,2         | 8,0         | 8,3         |
| %                           | 100,0            | 97,1  | 168,6   | 217,1   | 245,7   | 122,9     | 177,1       | 228,5       | 237,1       |
| pšenice OJ. $ha^{-1}$       | 2,9              | 2,9   | 5,2     | 7,0     | 7,5     | 3,5       | 6,1         | 7,5         | 7,7         |
| %                           | 100,0            | 100,0 | 179,3   | 241,4   | 258,6   | 120,7     | 210,3       | 258,6       | 265,5       |

**Tab. a obr. č. 8a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) zrna pšenice ozimé, rok 2014**

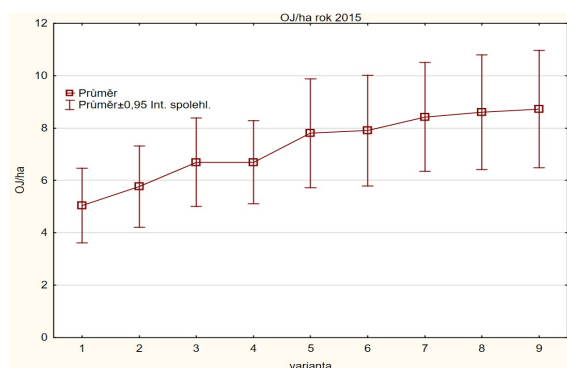
| Variant  | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 8             | 2,9         | 100,0       | 3,4,5,7,8,9                |
| 2. PK    | 8             | 2,9         | 100,0       | 3,4,5,7,8,9                |
| 3. N1PK  | 6             | 5,2         | 179,3       | 1,2,4,5,6,8,9              |
| 4. N2PK  | 4             | 7,0         | 214,4       | 1, 2, 3, 6                 |
| 5. N3PK  | 2             | 7,5         | 258,6       | 1, 2, 3, 6, 7              |
| 6. hPK   | 7             | 3,5         | 120,7       | 3,4,5,7,8,9                |
| 7. hN1PK | 5             | 6,1         | 210,3       | 1,2,5,6,8,9                |
| 8. hN2PK | 2             | 7,5         | 258,6       | 1, 2, 3, 6, 7              |
| 9. hN3PK | 1             | 7,7         | 265,5       | 1, 2, 3, 6, 7              |

**Tab. č. 9: Rok 2015 - cukrovka pěstovaná v ŘVO + KVO**

| produkt                      | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|------------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                              | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| bulvy ( $t \cdot ha^{-1}$ )  | 38,3             | 42,4  | 47,8    | 48,0    | 56,5    | 58,3      | 60,1        | 61,7        | 61,6        |
| %                            | 100,0            | 110,7 | 124,8   | 125,3   | 147,5   | 152,2     | 156,9       | 161,1       | 161,8       |
| chrást ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 12,7             | 9,0   | 11,9    | 14,2    | 15,0    | 11,8      | 15,0        | 18,3        | 18,9        |
| %                            | 100,0            | 70,9  | 93,7    | 111,8   | 118,1   | 92,9      | 118,1       | 144,1       | 148,8       |
| cukrovka OJ. $ha^{-1}$       | 9,6              | 10,6  | 12,0    | 12,0    | 14,1    | 14,6      | 15,0        | 15,4        | 15,4        |
| %                            | 100,0            | 110,4 | 125,0   | 125,5   | 146,9   | 152,1     | 156,3       | 161,4       | 161,4       |

**Tab. č. 10: Rok 2015 – brambory pěstované v BVO**

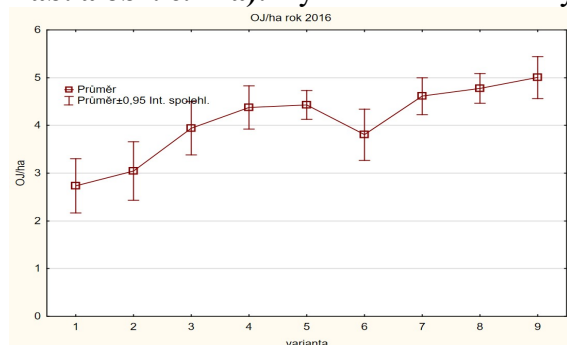
| produkt                     | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| hlízy ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 11,1             | 13,4  | 16,3    | 16,9    | 18,6    | 18,2      | 20,5        | 20,8        | 21,6        |
| %                           | 100,0            | 121,1 | 142,2   | 146,1   | 157,8   | 153,1     | 168,8       | 165,6       | 169,5       |
| brambory OJ. $ha^{-1}$      | 2,8              | 3,3   | 4,1     | 4,2     | 4,7     | 4,6       | 5,1         | 5,2         | 5,4         |
| %                           | 100,0            | 122,2 | 146,4   | 150     | 167,9   | 164,3     | 182,1       | 185,7       | 192,9       |

**Tab. a obr. č. 9a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) bulev cukrovky a brambor, rok 2015****Výnos - Ø OJ/ha bulev cukrovky a brambor**

| Varianta | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 6,2         | 100,0       | -                          |
| 2. PK    | 8             | 7,0         | 112,9       | -                          |
| 3. N1PK  | 7             | 8,1         | 130,6       | -                          |
| 4. N2PK  | 6             | 8,1         | 130,6       | -                          |
| 5. N3PK  | 5             | 9,4         | 151,6       | -                          |
| 6. hPK   | 4             | 9,6         | 154,8       | -                          |
| 7. hN1PK | 3             | 10,1        | 162,9       | -                          |
| 8. hN2PK | 2             | 10,3        | 166,1       | -                          |
| 9. hN3PK | 1             | 10,4        | 167,7       | -                          |

**Tab. č. 11: Rok 2016 – ječmen jarní**

| produkt                     | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| zrno (t.ha <sup>-1</sup> )  | 2,7              | 3,0   | 3,9     | 4,4     | 4,4     | 3,8       | 4,6         | 4,8         | 4,9         |
| %                           | 100,0            | 111,1 | 144,4   | 163,0   | 163,0   | 140,7     | 170,4       | 177,8       | 181,5       |
| sláma (t.ha <sup>-1</sup> ) | 1,9              | 2,0   | 2,7     | 3,2     | 3,1     | 2,7       | 3,4         | 3,8         | 3,8         |
| %                           | 100,0            | 105,3 | 142,1   | 168,4   | 163,2   | 142,1     | 178,9       | 200,0       | 200,0       |
| ječmen OJ.ha <sup>-1</sup>  | 2,7              | 3,0   | 3,9     | 4,4     | 4,4     | 3,8       | 4,6         | 4,8         | 4,9         |
| %                           | 100,0            | 111,1 | 144,4   | 163,0   | 163,0   | 140,7     | 170,4       | 177,8       | 181,5       |

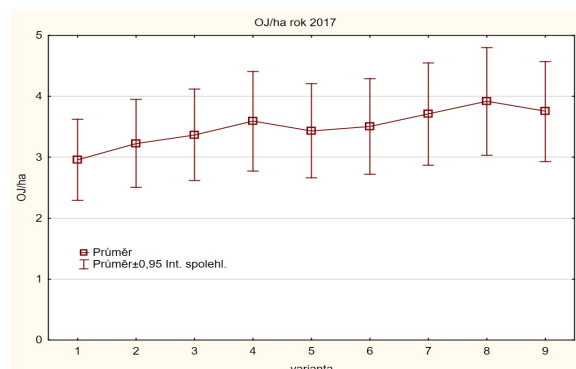
**Tab. a obr. č. 11a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) zrna ječmene jarního, rok 2016**

| Varianta | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 2,7         | 100,0       | 3,4,5,6,7,8,9              |
| 2. PK    | 8             | 3,0         | 111,1       | 4,5,7,8,9                  |
| 3. N1PK  | 6             | 3,9         | 144,4       | 1, 9                       |
| 4. N2PK  | 4             | 4,4         | 163,0       | 1, 2                       |
| 5. N3PK  | 4             | 4,4         | 163,0       | 1, 2                       |
| 6. hPK   | 7             | 3,8         | 140,7       | 1, 9                       |
| 7. hN1PK | 3             | 4,6         | 170,4       | 1, 2                       |
| 8. hN2PK | 2             | 4,8         | 177,8       | 1, 2                       |
| 9. hN3PK | 1             | 4,9         | 181,5       | 1, 2, 3, 6                 |

Od roku 2017 došlo k úpravě metodiky pokusu, kdy na variantách 3, 4 a 5 bylo vypuštěno hnojení fosforem a draslíkem.

**Tab. č. 12: Rok 2017 – hrách**

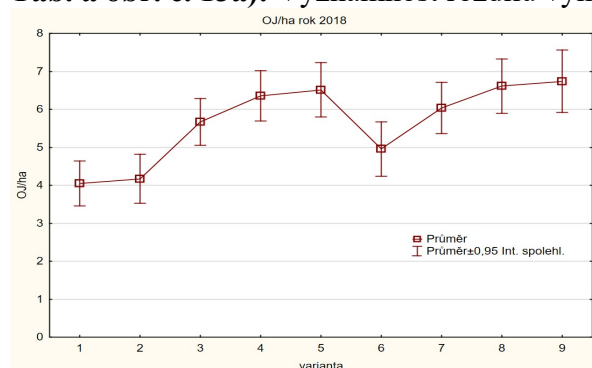
| produkt                      | varianta hnojení |       |       |       |       |           |             |             |             |
|------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                              | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1 | 4. N2 | 5. N3 | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| semeno (t.ha <sup>-1</sup> ) | 2,9              | 3,2   | 3,3   | 3,5   | 3,3   | 3,4       | 3,6         | 3,8         | 3,7         |
| %                            | 100,0            | 110,3 | 113,8 | 120,7 | 113,8 | 117,2     | 124,1       | 131,0       | 127,6       |
| sláma (t.ha <sup>-1</sup> )  | 4,3              | 4,8   | 4,9   | 4,6   | 4,5   | 5,1       | 4,8         | 5,0         | 5,0         |
| %                            | 100,0            | 111,6 | 114,0 | 107,0 | 104,7 | 118,6     | 111,6       | 116,3       | 116,3       |
| hrách OJ.ha <sup>-1</sup>    | 3,5              | 3,8   | 4,0   | 4,2   | 4,0   | 4,1       | 4,3         | 4,6         | 4,4         |
| %                            | 100,0            | 108,6 | 114,3 | 120,0 | 114,3 | 117,1     | 124,7       | 122,9       | 125,7       |

**Tab. a obr. č. 12a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) semene hrachu, rok 2017**

| Varianta | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 3,5         | 100,0       | -                          |
| 2. PK    | 8             | 3,8         | 108,6       | -                          |
| 3. N1    | 6             | 4,0         | 114,3       | -                          |
| 4. N2    | 4             | 4,2         | 120,0       | -                          |
| 5. N3    | 6             | 4,0         | 114,3       | -                          |
| 6. hPK   | 5             | 4,1         | 117,1       | -                          |
| 7. hN1PK | 3             | 4,3         | 122,9       | -                          |
| 8. hN2PK | 1             | 4,6         | 131,4       | -                          |
| 9. hN3PK | 2             | 4,4         | 125,7       | -                          |

**Tab. č. 13: Rok 2018 – pšenice ozimá**

| produkt                     | varianta hnojení |       |       |       |       |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1 | 4. N2 | 5. N3 | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| zrno ( $t \cdot ha^{-1}$ )  | 4,1              | 4,2   | 5,7   | 6,4   | 6,5   | 5,0       | 6,0         | 6,6         | 6,7         |
| %                           | 100,0            | 102,4 | 139,0 | 156,1 | 158,5 | 122,0     | 146,3       | 161,0       | 163,4       |
| sláma ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 3,4              | 3,6   | 4,9   | 5,3   | 5,7   | 4,2       | 5,3         | 5,7         | 5,7         |
| %                           | 100,0            | 105,9 | 144,1 | 155,9 | 167,6 | 123,5     | 155,9       | 167,6       | 167,6       |
| pšenice OJ. $ha^{-1}$       | 4,1              | 4,2   | 5,7   | 6,4   | 6,5   | 5,0       | 6,0         | 6,6         | 6,7         |
| %                           | 100,0            | 102,4 | 139,0 | 156,1 | 158,5 | 122,0     | 146,3       | 161,0       | 163,4       |

**Tab. a obr. č. 13a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) zrna pšenice ozimé, rok 2018**

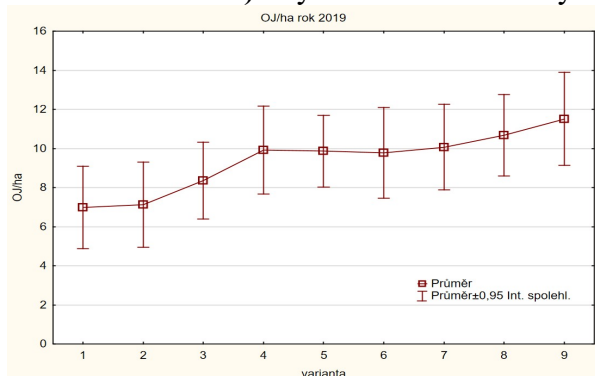
| Varianta | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 4,1         | 100,0       | 3,4,5,7,8,9                |
| 2. PK    | 8             | 4,2         | 102,4       | 3,4,5,7,8,9                |
| 3. N1    | 6             | 5,7         | 139,0       | 1, 2                       |
| 4. N2    | 4             | 6,4         | 156,1       | 1, 2                       |
| 5. N3    | 3             | 6,5         | 158,5       | 1, 2, 6                    |
| 6. hPK   | 7             | 5,0         | 122,0       | 5, 8, 9                    |
| 7. hN1PK | 5             | 6,0         | 146,3       | 1, 2                       |
| 8. hN2PK | 2             | 6,6         | 161,0       | 1, 2, 6                    |
| 9. hN3PK | 1             | 6,7         | 163,4       | 1, 2, 6                    |

**Tab. č. 14: Rok 2019 - cukrovka pěstovaná v ŘVO**

| produkt                      | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|------------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                              | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| bulvy ( $t \cdot ha^{-1}$ )  | 49,3             | 52,3  | 56,6    | 67,0    | 59,9    | 65,6      | 60,5        | 64,6        | 72,2        |
| %                            | 100              | 106   | 115     | 136     | 122     | 133       | 123         | 131         | 146         |
| chrást ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 4,8              | 5,0   | 6,3     | 8,7     | 9,1     | 6,4       | 9,6         | 9,7         | 11,6        |
| %                            | 100              | 103   | 130     | 179     | 187     | 132       | 198         | 200         | 241         |
| cukrovka OJ. $ha^{-1}$       | 12,3             | 13,1  | 14,2    | 16,8    | 15,0    | 16,4      | 15,1        | 16,2        | 18,0        |
| %                            | 100              | 106,5 | 115,4   | 136,6   | 122     | 133,3     | 122,8       | 131,7       | 146,3       |

**Tab. č. 15: Rok 2019 – brambory pěstované v BVO**

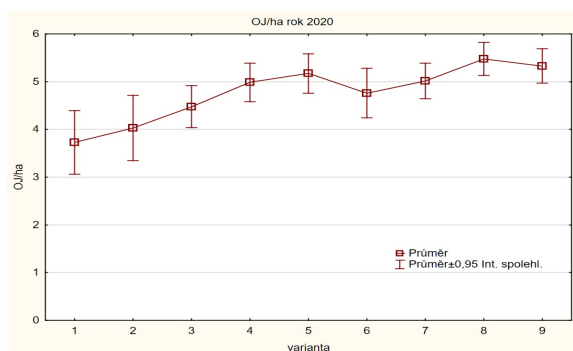
| produkt                     | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| hlízy ( $t \cdot ha^{-1}$ ) | 17,3             | 16,6  | 21,8    | 26,0    | 29,2    | 25,9      | 30,2        | 31,8        | 33,0        |
| %                           | 100              | 97    | 127     | 151     | 169     | 150       | 175         | 185         | 191         |
| brambory OJ. $ha^{-1}$      | 4,3              | 4,2   | 5,5     | 6,5     | 7,3     | 6,5       | 7,6         | 8,0         | 8,3         |
| %                           | 100              | 97,7  | 128     | 151,2   | 169,8   | 151,2     | 176,7       | 186         | 193         |

**Tab. a obr. č. 14a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) bulev cukrovky a brambor, rok 2019**

Výnos - Ø OJ/ha bulev cukrovky a brambor

**Tab. č. 16: Rok 2020 – ječmen jarní**

| produkt                     | varianta hnojení |       |         |         |         |           |             |             |             |
|-----------------------------|------------------|-------|---------|---------|---------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                             | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1PK | 4. N2PK | 5. N3PK | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| zrno (t.ha <sup>-1</sup> )  | 3,9              | 4,2   | 4,7     | 5,3     | 5,4     | 5,0       | 5,3         | 5,8         | 5,6         |
| %                           | 100              | 107,7 | 120,5   | 135,9   | 138,5   | 128,2     | 135,9       | 148,7       | 143,6       |
| sláma (t.ha <sup>-1</sup> ) | 3,6              | 3,9   | 3,9     | 4,5     | 4,7     | 4,1       | 4,6         | 5,1         | 5,1         |
| %                           | 100              | 108,3 | 108,3   | 125     | 130,6   | 113,9     | 127,8       | 141,7       | 141,7       |
| ječmen OJ.ha <sup>-1</sup>  | 3,9              | 4,2   | 4,7     | 5,3     | 5,4     | 5,0       | 5,3         | 5,8         | 5,6         |
| %                           | 100,0            | 107,7 | 120,5   | 135,9   | 138,5   | 128,2     | 135,9       | 148,7       | 143,6       |

**Tab. a obr. č. 16a): Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) zrna ječmene jarního, rok 2020**

| Varianta | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 3,9         | 100,0       | 4,5,6,7,8,9                |
| 2. PK    | 8             | 4,2         | 107,7       | 5, 8, 9                    |
| 3. N1    | 7             | 4,7         | 120,5       | -                          |
| 4. N2    | 4             | 5,3         | 135,9       | 1                          |
| 5. N3    | 3             | 5,4         | 138,5       | 1, 2                       |
| 6. hPK   | 6             | 5,0         | 128,2       | 1                          |
| 7. hN1PK | 4             | 5,3         | 135,9       | 1                          |
| 8. hN2PK | 1             | 5,8         | 148,7       | 1, 2                       |
| 9. hN3PK | 2             | 5,6         | 143,6       | 1, 2                       |

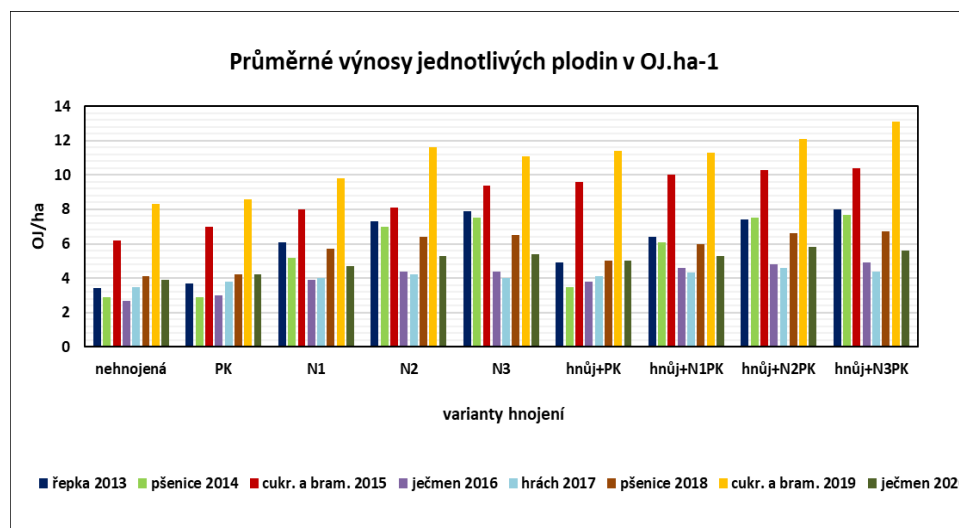
**Tab. č. 17: Výnosy v OJ.ha<sup>-1</sup> v jednotlivých ročnících**

| produkt v OJ.ha <sup>-1</sup> | varianta hnojení |       |       |       |       |           |             |             |             |
|-------------------------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------------|-------------|-------------|
|                               | 1. nehnojená     | 2. PK | 3. N1 | 4. N2 | 5. N3 | 6. hn.+PK | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| řepka 2013                    | 3,4              | 3,7   | 6,1   | 7,3   | 7,9   | 4,9       | 6,4         | 7,4         | 8,0         |
| pšenice 2014                  | 2,9              | 2,9   | 5,2   | 7,0   | 7,5   | 3,5       | 6,1         | 7,5         | 7,7         |
| cukr. a bram. 2015            | 6,2              | 7,0   | 8,0   | 8,1   | 9,4   | 9,6       | 10,0        | 10,3        | 10,4        |
| ječmen 2016                   | 2,7              | 3,0   | 3,9   | 4,4   | 4,4   | 3,8       | 4,6         | 4,8         | 4,9         |
| hrách 2017                    | 3,5              | 3,8   | 4,0   | 4,2   | 4,0   | 4,1       | 4,3         | 4,6         | 4,4         |
| pšenice 2018                  | 4,1              | 4,2   | 5,7   | 6,4   | 6,5   | 5,0       | 6,0         | 6,6         | 6,7         |
| cukr. a bram. 2019            | 8,3              | 8,6   | 9,8   | 11,6  | 11,1  | 11,4      | 11,3        | 12,1        | 13,1        |
| ječmen 2020                   | 3,9              | 4,2   | 4,7   | 5,3   | 5,4   | 5,0       | 5,3         | 5,8         | 5,6         |
| Ø 2013-2020                   | 4,4              | 4,7   | 5,9   | 6,8   | 7,0   | 5,9       | 6,8         | 7,4         | 7,6         |

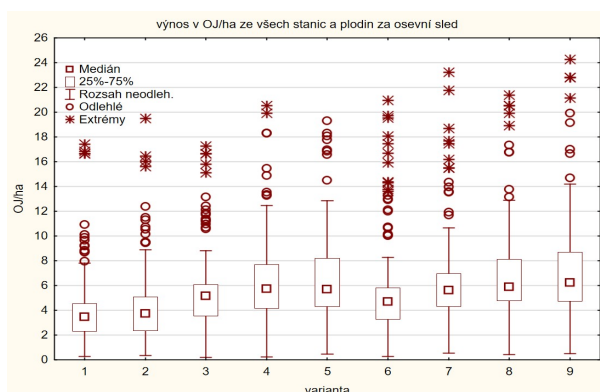
U pšenice ozimé v roce 2014 a zejména pak v roce 2018 je vidět pozitivní vliv předplodin. Na výnos pšenice v roce 2014 měla vliv řepka ozimá a v ročníku 2018, který byl sušší je

dobře vidět vliv hrachu na nehnojené kontrole a na variantách 2 a 6. U ječmene v roce 2020 se pozitivně projevil vliv vlhčího roku a příhodnější povětrnostních podmínek.

**Graf č. 1:** Srovnání průměrných výnosů plodin v OJ.ha<sup>-1</sup> na jednotlivých variantách hnojení



**Tab. a obr. č. 17a):** Významnost rozdílů výnosu (OJ/ha) ze všech stanic a plodin za os. sled



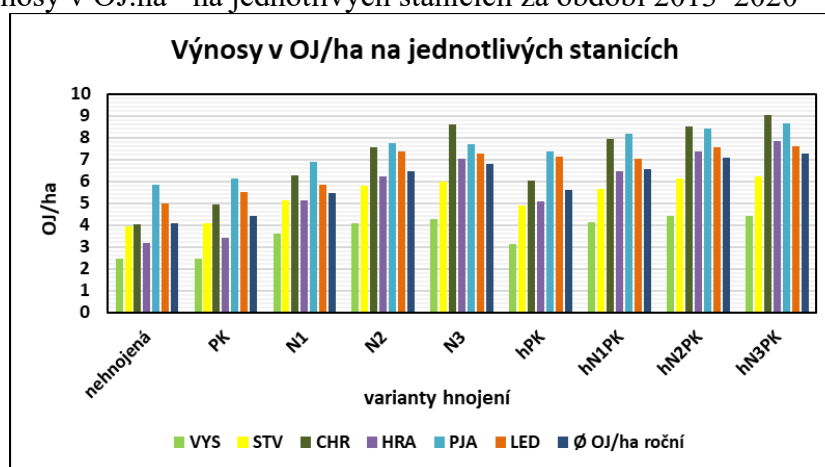
| Variant  | Pořadí výnosu | Výnos OJ/ha | Relativně % | Významně lepší než, p=0,05 |
|----------|---------------|-------------|-------------|----------------------------|
| 1. 0     | 9             | 4,4         | 100,0       | 3,4,5,6,7,8,9              |
| 2. PK    | 8             | 4,7         | 106,8       | 3,4,5,6,7,8,9              |
| 3. N1    | 6             | 5,9         | 134,1       | 1,2,5,8,9                  |
| 4. N2    | 4             | 6,8         | 154,5       | 1, 2                       |
| 5. N3    | 3             | 7,0         | 159,1       | 1, 2, 3, 6                 |
| 6. hPK   | 6             | 5,9         | 134,1       | 1,2,5,8,9                  |
| 7. hN1PK | 4             | 6,8         | 154,5       | 1, 2                       |
| 8. hN2PK | 2             | 7,4         | 168,2       | 1, 2, 3, 6                 |
| 9. hN3PK | 1             | 7,6         | 172,7       | 1, 2, 3, 6                 |

Z důvodu malého množství zkušebních stanic, na kterých pokus v současné době probíhá, nejsou výsledky rozděleny dle výrobních oblastí na BVO a ŘVO, jak bývá obvyklé. Při takto malém počtu zkušebních stanic již nejdou spolehlivě zachytit trendy z toho rozdělení plynoucí. Při hodnocení výnosů v OJ.ha<sup>-1</sup> za období 2013–2020 jsou výsledky posuzovány samostatně na jednotlivých stanicích. Na ZS Staňkov nebyly do výsledků zahrnuty výnosy brambor z roku 2015, protože pokus byl výrazně negativně ovlivněn Stolburem (Potato stolbur phytoplasma), kterým byla nakažena již sadba brambor a výnosy byly nízké. Na ZS Vysoká nebyly do výsledků zahrnuty výnosy hrachu (rok 2017), a to z důvodu zrušení pokusu, který nebylo možné objektivně hodnotit (pozdní výsev 24. 4., porost byl nízký a řídký následkem sucha s velmi nízkým výnosem).

**Tab. č. 18:** Výnosy v OJ.ha<sup>-1</sup> na jednotlivých stanicích za období 2013–2020

| komb. | VYS  | STV  | CHR  | HRA  | PJA  | LED  | suma  | Ø OJ/ha roční |
|-------|------|------|------|------|------|------|-------|---------------|
| 0     | 2,47 | 3,93 | 4,04 | 3,18 | 5,86 | 5    | 24,48 | 4,1           |
| PK    | 2,44 | 4,09 | 4,93 | 3,42 | 6,12 | 5,52 | 26,52 | 4,4           |
| N1    | 3,58 | 5,11 | 6,29 | 5,11 | 6,88 | 5,83 | 32,8  | 5,5           |
| N2    | 4,07 | 5,8  | 7,55 | 6,24 | 7,74 | 7,37 | 38,77 | 6,5           |
| N3    | 4,26 | 5,99 | 8,59 | 7,03 | 7,68 | 7,25 | 40,8  | 6,8           |
| hPK   | 3,13 | 4,9  | 6,04 | 5,08 | 7,38 | 7,14 | 33,67 | 5,6           |
| hN1PK | 4,11 | 5,67 | 7,95 | 6,47 | 8,16 | 7,03 | 39,39 | 6,6           |
| hN2PK | 4,4  | 6,11 | 8,52 | 7,38 | 8,41 | 7,56 | 42,38 | 7,1           |
| hN3PK | 4,39 | 6,22 | 9,03 | 7,85 | 8,64 | 7,61 | 43,74 | 7,3           |

\* drobné odchylky v průměrech OJ/ha od tab. 17 jsou způsobeny opakovaným zaokrouhlováním zjištěných hodnot.

**Graf č. 2:** Výnosy v OJ.ha<sup>-1</sup> na jednotlivých stanicích za období 2013–2020

Z uvedených výsledků je zřejmé, že výnosy se zvyšovaly se stupňovanými dávkami dusíku a vliv mělo i organické hnojení hnojem. Potvrdil se princip, kde vyšší intenzita hnojení přispívá k vyššímu výnosu. Největší výnosy byly sklizeny na ZS Pusté Jakartice, Lednice a Chrastava.

## 5.2 Zhodnocení technologických rozborů

### 5.2.1 Zhodnocení technologických rozborů ozimé řepky v r. 2013

Ozimá řepka byla první plodinou v osevním sledu 2013–2020. Hodnocena byla HTS. Výsledky HTS jsou uvedeny v tab. č. 19, vyplývá z nich, že s rostoucí intenzitou hnojení HTS mírně stoupala nebo stagnovala. U ZS Pusté Jakartice a Lednice (na úrodnějších půdách) lehce klesala. Prokázal se pozitivní vliv organického hnojení na HTS řepky.

**Tab. č. 19:** Průměrné hodnoty HTS ozimé řepky přepočtené na standardní vlhkost

| Řepka ozimá 2013<br>stanice | HTS v g přepočtené na 12% vlhkost |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                             | nehnoj.                           | PK          | N1PK        | N2PK        | N3PK        | hPK         | hN1PK       | hN2PK       | hN3PK       |
| Vysoká                      | 7,05                              | 6,79        | 6,87        | 7,11        | 7,03        | 6,96        | 7,28        | 7,20        | 7,30        |
| Staňkov                     | 6,50                              | 6,44        | 6,52        | 6,94        | 6,59        | 6,76        | 7,14        | 6,87        | 7,12        |
| Chrastava                   | 5,93                              | 6,26        | 5,83        | 6,22        | 6,41        | 6,24        | 6,34        | 6,42        | 6,49        |
| Hradec n. Svít.             | 4,84                              | 4,89        | 4,88        | 4,97        | 5,31        | 5,37        | 5,31        | 5,36        | 5,33        |
| Pusté Jakartice             | 5,51                              | 5,77        | 5,36        | 5,27        | 5,92        | 5,73        | 5,44        | 5,24        | 5,46        |
| Lednice                     | 6,27                              | 6,22        | 5,75        | 5,73        | 5,81        | 6,45        | 6,17        | 5,82        | 5,94        |
| <b>Průměr</b>               | <b>6,02</b>                       | <b>6,06</b> | <b>5,87</b> | <b>6,04</b> | <b>6,18</b> | <b>6,25</b> | <b>6,28</b> | <b>6,15</b> | <b>6,27</b> |

### 5.2.2 Zhodnocení technologických rozborů pšenice ozimé v r. 2014

Pšenice ozimá je zařazena ve 3. osevním sledu dvakrát, a to v roce 2014 a po druhé v roce 2018. Sledovaným parametrem v obou ročnících byla HTS a N-látky.

**Tab. č. 20:** Průměrné hodnoty HTS pšenice ozimé přepočtené na standardní vlhkost

| Pšenice ozimá 2014<br>stanice | HTS v g přepočtené na 14% vlhkost |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | nehnoj.                           | PK           | N1PK         | N2PK         | N3PK         | hPK          | hN1PK        | hN2PK        | hN3PK        |
| Vysoká                        | 46,80                             | 46,80        | 51,50        | 51,00        | 49,73        | 47,70        | 51,70        | 50,34        | 49,60        |
| Staňkov                       | 43,45                             | 43,29        | 44,78        | 45,38        | 42,81        | 42,26        | 44,13        | 44,69        | 42,05        |
| Chrastava                     | 41,80                             | 43,85        | 44,56        | 47,00        | 46,19        | 46,28        | 46,87        | 46,92        | 44,16        |
| Hradec n. Svit.               | 39,43                             | 41,03        | 43,95        | 46,30        | 47,03        | 44,54        | 46,77        | 47,27        | 47,46        |
| Pusté Jakartice               | 46,99                             | 45,84        | 50,34        | 52,53        | 53,72        | 47,9         | 49,83        | 50,68        | 52,64        |
| Lednice                       | 48,42                             | 47,16        | 50,16        | 49,07        | 49,17        | 49,22        | 50,22        | 50,47        | 50,46        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>44,48</b>                      | <b>44,66</b> | <b>47,55</b> | <b>48,55</b> | <b>48,11</b> | <b>46,32</b> | <b>48,25</b> | <b>48,40</b> | <b>47,73</b> |

Z výsledků prezentovaných v tab. č. 20 je patrné, že u většiny stanic s rostoucí intenzitou hnojení roste HTS. Nižší byla u varianty s hnojem (hPK).

**Tab. č. 21:** Obsah N-látek v zrnu pšenice ozimé (dopočtené dle koeficientu)

| Pšenice ozimá 2014<br>stanice | Obsah N-látek v sušině v % |             |             |             |              |             |             |             |              |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
|                               | nehnoj.                    | PK          | N1PK        | N2PK        | N3PK         | hPK         | hN1PK       | hN2PK       | hN3PK        |
| Vysoká                        | 6,67                       | 6,73        | 7,70        | 9,35        | 11,34        | 7,35        | 8,15        | 9,69        | 11,40        |
| Staňkov                       | 7,75                       | 7,75        | 7,70        | 8,78        | 10,60        | 7,87        | 7,07        | 8,66        | 10,32        |
| Chrastava                     | 7,75                       | 7,64        | 7,18        | 8,09        | 9,06         | 7,52        | 7,70        | 8,78        | 9,92         |
| Hradec n. Svit.               | 7,01                       | 6,56        | 6,56        | 7,98        | 8,66         | 7,18        | 7,35        | 7,75        | 9,12         |
| Pusté Jakartice               | 8,89                       | 8,84        | 9,41        | 11,12       | 11,91        | 8,84        | 9,52        | 11,12       | 11,91        |
| Lednice                       | 6,95                       | 6,95        | 8,04        | 11,74       | 13,62        | 7,13        | 9,29        | 6,56        | 13,85        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>7,51</b>                | <b>7,41</b> | <b>7,76</b> | <b>9,51</b> | <b>10,87</b> | <b>7,65</b> | <b>8,18</b> | <b>8,76</b> | <b>11,09</b> |

Obsah N-látek se v zrnu pšenice zvyšuje s rostoucí intenzitou hnojení, u varianty s hnojem není nárůst tak patrný a hodnota se blíží kontrole. Jejich obsah dle normy ČSN 46 1100-2 na většině variant a stanic neodpovídá užití této pšenice jako pekárenské (nejméně 11,5%), ale jako pšenice pečivářské.

### 5.2.3 Zhodnocení technologických rozborů okopanin v r. 2015

V BVO byly v roce 2015 pěstovány brambory a v ŘVO cukrová řepa. Z technologických vlastností se sledovala velikost hlíz, obsah  $\text{NaNO}_3$  a škrobu.

**Tab. č. 22:** Velikostní zařazení hlíz brambor do tří skupin – průměrné hodnoty

| Brambory 2015<br>stanice | Podíl hlíz do 35 mm v %       |             |             |             |             |             |             |             |             |
|--------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                          | nehnoj.                       | PK          | N1PK        | N2PK        | N3PK        | hPK         | hN1PK       | hN2PK       | hN3PK       |
| Vysoká                   | 57,9                          | 60,3        | 47,8        | 58,2        | 49,2        | 34,0        | 36,4        | 51,2        | 63,5        |
| Staňkov                  | 38,5                          | 51,7        | 42,5        | 45,3        | 50,1        | 50,5        | 47,8        | 43,2        | 50,9        |
| Chrastava                | 38,7                          | 49,4        | 39,5        | 35,0        | 26,1        | 28,7        | 34,3        | 22,9        | 25,6        |
| Hradec n. Svit.          | 68,1                          | 43,1        | 57,5        | 53,6        | 34,0        | 40,6        | 54,4        | 45,2        | 33,6        |
| <b>Průměr za BVO</b>     | <b>50,8</b>                   | <b>51,1</b> | <b>46,8</b> | <b>48,0</b> | <b>39,9</b> | <b>38,5</b> | <b>43,2</b> | <b>40,6</b> | <b>43,4</b> |
|                          | Podíl hlíz od 35 do 60 mm v % |             |             |             |             |             |             |             |             |
|                          | nehnoj.                       | PK          | N1PK        | N2PK        | N3PK        | hPK         | hN1PK       | hN2PK       | hN3PK       |
| Vysoká                   | 42,1                          | 40,0        | 52,2        | 42,0        | 51,0        | 66,0        | 64,0        | 47,0        | 38,5        |
| Staňkov                  | 61,5                          | 48,3        | 57,5        | 54,7        | 49,9        | 49,5        | 52,2        | 56,8        | 49,1        |
| Chrastava                | 60,8                          | 49,9        | 57,2        | 60,2        | 69,4        | 66,0        | 59,8        | 66,8        | 72,2        |
| Hradec n. Svit.          | 31,9                          | 56,9        | 42,5        | 46,4        | 66,0        | 59,4        | 45,6        | 54,8        | 66,4        |
| <b>Průměr za BVO</b>     | <b>49,1</b>                   | <b>48,8</b> | <b>52,4</b> | <b>50,8</b> | <b>59,1</b> | <b>60,2</b> | <b>55,4</b> | <b>56,4</b> | <b>56,5</b> |

| Podíl hlíz nad 60 mm v % |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Vysoká                   | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 2,3        | 0,0        |
| Staňkov                  | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| Chrastava                | 0,0        | 0,0        | 2,9        | 4,7        | 3,1        | 5,1        | 5,8        | 10,1       | 2,0        |
| Hradec n. Svit.          | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        | 0,0        |
| <b>Průměr za BVO</b>     | <b>0,0</b> | <b>0,0</b> | <b>0,7</b> | <b>1,2</b> | <b>0,8</b> | <b>1,3</b> | <b>1,4</b> | <b>3,1</b> | <b>0,5</b> |

Parametrem sledovaným u brambor bylo velikostní třídění hlíz tří do skupin: 1. velikost pod 35 mm; 2. velikost od 35 do 60 mm; 3. velikost nad 60 mm.

U většiny hnojení se nadpoloviční většina sklizených hlíz ze všech stanic nacházela ve skupině 2. tj. od 35 do 60 mm. Dle zastoupení je další v pořadí velikostní skupina č. 1 (hlízy pod 35 mm). Z výsledků je zřejmé, že stupňovaná dávka N spolu s organickým hnojením tento podíl hlíz snižovala.

Skupina č. 3 hlízy nad 60 mm byla zastoupena pouze velmi slabě, a to od 1 % do 3 % všech sklizených hlíz.

**Tab. č. 23:** Technologické vlastnosti hlíz brambor

| Brambory 2015                         | varianty hnojení |      |      |      |      |      |       |       |       |
|---------------------------------------|------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                                       | nehnoj.          | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| NaNO <sub>3</sub> mg.kg <sup>-1</sup> | 232              | 201  | 326  | 367  | 534  | 339  | 396   | 545   | 553   |
| škrob %                               | 16,7             | 15,7 | 16,0 | 15,3 | 15,4 | 14,8 | 14,3  | 14,6  | 14,4  |

Obsah škrobu u všech variant hnojení splňuje hodnotu brambor pro konzumní účely (11-16%, někdy i více). S vyšší dávkou hnojení se jeho obsah snižuje. Limitní hodnotou pro zpracovatelský průmysl je hodnota 18%. Vyhláškou 306/2004 Sb. jsou stanoveny limity pro obsah dusičnanů 300 mg.kg<sup>-1</sup> pro konzumní produkci brambor pozdních a pro konzumní brambory rané 500 mg.kg<sup>-1</sup>, který je na třech variantách hnojení překročen (N3, hN2PK, hN3PK). U cukrovky v roce 2015 nebyly stanoveny žádné technologické parametry.

#### 5.2.4 Zhodnocení technologických rozborů ječmene jarního v r. 2016

**Tab. č. 24:** Průměrné hodnoty HTS ječmene jarního přepočtené na standardní vlhkost

| Ječmen jar. 2016<br>stanice | HTS v g přepočtená na 14% vlhkost |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | nehnoj.                           | PK           | N1PK         | N2PK         | N3PK         | hPK          | hN1PK        | hN2PK        | hN3PK        |
| Vysoká                      | 46,82                             | 47,62        | 44,88        | 45,34        | 45,32        | 46,34        | 46,14        | 44,34        | 41,57        |
| Staňkov                     | 33,6                              | 33,8         | 35,2         | 38,1         | 36,1         | 37,4         | 37,19        | 37,8         | 38,9         |
| Chrastava                   | 40,3                              | 39,8         | 41,2         | 45,5         | 42,9         | 41,9         | 45,1         | 44,2         | 45,3         |
| Hradec n. Svit.             | 36,4                              | 38,0         | 42,8         | 43,1         | 45,4         | 36,5         | 43,63        | 41,7         | 47,1         |
| Pusté Jakartice             | 55,0                              | 55,8         | 58,1         | 58,6         | 59,3         | 56,7         | 58,1         | 57,0         | 58,4         |
| Lednice                     | 45,8                              | 47,7         | 46,0         | 40,3         | 40,0         | 46,6         | 42,9         | 39,4         | 36,9         |
| <b>Průměr</b>               | <b>43,00</b>                      | <b>43,79</b> | <b>44,67</b> | <b>45,15</b> | <b>44,83</b> | <b>44,25</b> | <b>45,52</b> | <b>44,07</b> | <b>44,68</b> |

Sledovaným technologickým parametrem u ječmene jarního byla HTS a N-látky. Z uvedené tabulky nelze vyvodit jednoznačné trendy.

**Tab. č. 25:** Obsah N-látek v zrně ječmene jarního (dopočtené dle koeficientu)

| Ječmen jar. 2016<br>stanice | Obsah N-látek v sušině v % |             |             |              |              |             |              |              |              |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                             | nehnoj.                    | PK          | N1PK        | N2PK         | N3PK         | hPK         | hN1PK        | hN2PK        | hN3PK        |
| Vysoká                      | 10,13                      | 9,38        | 10,06       | 11,13        | 10,63        | 10,81       | 9,63         | 11,31        | 12,25        |
| Staňkov                     | 10,13                      | 7,81        | 10,25       | 11,31        | 12,56        | 9,06        | 9,81         | 11,88        | 13,50        |
| Chrastava                   | 8,94                       | 8,31        | 8,56        | 9,81         | 8,19         | 8,63        | 8,94         | 9,25         | 10,13        |
| Hradec n. Svit.             | 13,25                      | 13,50       | 11,38       | 11,31        | 12,13        | 13,19       | 11,69        | 11,88        | 12,25        |
| Pusté Jakartice             | 8,25                       | 8,31        | 8,13        | 9,81         | 11,44        | 8,13        | 9,50         | 10,31        | 12,56        |
| Lednice                     | 8,81                       | 8,81        | 9,25        | 11,38        | 14,00        | 8,88        | 10,44        | 12,69        | 14,25        |
| <b>Průměr</b>               | <b>9,92</b>                | <b>9,35</b> | <b>9,60</b> | <b>10,79</b> | <b>11,49</b> | <b>9,78</b> | <b>10,00</b> | <b>11,22</b> | <b>12,49</b> |

Obsah N-látek v zrně ječmene vrůstal se zvyšující se intenzitou hnojení, výjimkou je opět varianta s hnojem, kde je hodnota nižší než na nehnojené kontrole. Dle normy ČSN 46 1100-5, kdy sladovnický ječmen obsahuje nejméně 10% a nejvíce 12% N-látek vyhověly pouze některé varianty na některých ZS.

#### 5.2.5 Zhodnocení technologických rozborů hrachu v r. 2017

Výsledky HTS hrachu který byl zařazen v polovině 3. osevního sledu v r. 2017 jsou uvedeny z tab. č. 26. Se zvyšující se hladinou hnojení klesala HTS a na variantách hnojených hnojem se opět lehce zvyšovala.

**Tab. č. 26:** Průměrné hodnoty HTS hrachu přepočtené na standardní vlhkost

| Hrách 2017<br>stanice | HTS v g přepočtená na 14% vlhkost |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-----------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                       | nehnoj.                           | PK           | N1           | N2           | N3           | hPK          | hN1PK        | hN2PK        | hN3PK        |
| Vysoká                | 129,0                             | 189,5        | 164,4        | 151,3        | 143,1        | 159,2        | 201,9        | 187,5        | 195,7        |
| Staňkov               | 242,3                             | 375,6        | 275,9        | 280,4        | 255,5        | 264,1        | 253,8        | 267,5        | 279,1        |
| Chrastava             | 286,3                             | 268,9        | 278,4        | 286,0        | 265,9        | 276,6        | 266,1        | 268,6        | 275,0        |
| Hradec n. Svit.       | 294,7                             | 287,7        | 299,0        | 295,5        | 299,2        | 304,9        | 307,4        | 305,5        | 321,0        |
| Pusté Jakartice       | 256,1                             | 253,5        | 252,5        | 246,3        | 257,4        | 246,5        | 250,0        | 246,8        | 245,1        |
| Lednice               | 224,3                             | 227,2        | 230,3        | 224,5        | 224,8        | 227,7        | 221,8        | 226,8        | 230,0        |
| <b>Průměr</b>         | <b>238,8</b>                      | <b>267,1</b> | <b>250,1</b> | <b>247,3</b> | <b>241,0</b> | <b>246,5</b> | <b>250,2</b> | <b>250,4</b> | <b>257,7</b> |

#### 5.2.6 Zhodnocení technologických rozborů pšenice ozimé v r. 2018

**Tab. č. 27:** Průměrné hodnoty HTS pšenice ozimé přepočtené na standardní vlhkost

| Pšenice ozimá 2018<br>stanice | HTS v g přepočtená na 14% vlhkost |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                               | nehnoj.                           | PK          | N1          | N2          | N3          | hPK         | hN1PK       | hN2PK       | hN3PK       |
| Vysoká                        | 44,9                              | 40,1        | 44,5        | 39,6        | 36,6        | 44,1        | 41,9        | 44,8        | 44,8        |
| Staňkov                       | 43,5                              | 46,0        | 44,4        | 39,7        | 40,2        | 45,2        | 45,6        | 43,5        | 39,8        |
| Chrastava                     | 45,6                              | 46,9        | 45,6        | 44,8        | 42,6        | 47,3        | 47,2        | 46,2        | 44,9        |
| Hradec n. Svit.               | 45,2                              | 46,9        | 46,6        | 46,5        | 44,8        | 47,4        | 47,1        | 47,1        | 45,9        |
| Pusté Jakartice               | 36,0                              | 35,5        | 33,9        | 33,6        | 33,4        | 35,6        | 35,1        | 34,2        | 33,9        |
| Lednice                       | 39,2                              | 40,7        | 36,5        | 32,6        | 29,8        | 39,4        | 34,6        | 32,1        | 30,6        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>42,4</b>                       | <b>42,7</b> | <b>41,9</b> | <b>39,5</b> | <b>37,9</b> | <b>43,2</b> | <b>41,9</b> | <b>41,3</b> | <b>40,0</b> |

Z výsledků prezentovaných v tab. č. 27 je patrné, že s rostoucí intenzitou hnojení na většině stanic hodnota klesala, výrazněji na úrodnějších půdách, ZS Lednice a Pusté Jakartice.

**Tab. č. 28:** Obsah N-látek v zrně pšenice ozimé (dopočtené dle koeficientu)

| Pšenice ozimá 2018<br>stanice | Obsah N-látek v sušině v % |             |              |              |              |             |              |              |              |
|-------------------------------|----------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | nehnoj.                    | PK          | N1           | N2           | N3           | hPK         | hN1PK        | hN2PK        | hN3PK        |
| Vysoká                        | 9,41                       | 10,49       | 12,26        | 14,14        | 14,42        | 10,83       | 13,05        | 14,19        | 14,48        |
| Staňkov                       | 9,86                       | 7,64        | 9,29         | 11,74        | 13,40        | 7,98        | 9,98         | 12,08        | 14,19        |
| Chrastava                     | 8,44                       | 9,18        | 7,41         | 9,01         | 10,37        | 8,32        | 8,95         | 9,01         | 9,86         |
| Hradec n. Svit.               | 8,61                       | 8,66        | 9,58         | 11,00        | 11,97        | 9,69        | 10,03        | 11,00        | 12,31        |
| Pusté Jakartice               | 7,41                       | 7,64        | 8,89         | 11,29        | 12,31        | 8,32        | 9,80         | 11,74        | 12,71        |
| Lednice                       | 11,00                      | 10,83       | 15,11        | 16,93        | 17,84        | 12,54       | 16,19        | 17,61        | 18,01        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>9,12</b>                | <b>9,07</b> | <b>10,42</b> | <b>12,35</b> | <b>13,39</b> | <b>9,61</b> | <b>11,33</b> | <b>12,61</b> | <b>13,59</b> |

Stejně jako v roce 2014 se obsah N-látek se v zrně pšenice zvyšuje s rostoucí intenzitou hnojení a rovněž u varianty s hnojem není nárůst tak patrný a hodnota se blíží kontrole. Jejich obsah dle normy ČSN 46 1100-2 se na více variantách blíží využití této pšenice jako pekárenské (nejméně 11,5%). Na nehnojené kontrole a variantě PK a hPK je vidět pozitivní vliv předplodiny hrachu.

### 5.2.7 Zhodnocení technologických rozborů okopanin v r. 2019

V BVO byly v roce 2019 pěstovány brambory a v ŘVO cukrová řepa. Z technologických vlastností se u brambor sledovala velikost hlíz, obsah  $\text{NaNO}_3$  a obsah škrobu. Dle aktualizované metodiky NOU č. ZUH/3-2019 došlo ke změně kategorií velikostního podílu hlíz a to z 30 na 40 mm a z 60 na 70 mm.

**Tab. č. 29:** Velikostní zatřídění hlíz brambor do tří skupin – průměrné hodnoty

| Brambory 2019<br>stanice      | Podíl hlíz do 40 mm v % |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                               | 1. nehnojená            | 2. PK       | 3. N1       | 4. N2       | 5. N3       | 6. hn.+PK   | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| Vysoká                        | 24,9                    | 28,7        | 19,1        | 22,8        | 7,7         | 15,4        | 11,8        | 20,0        | 13,1        |
| Staňkov                       | 38,0                    | 19,5        | 21,8        | 21,2        | 21,3        | 28,3        | 22,7        | 14,5        | 7,8         |
| Chrastava                     | 50,9                    | 54,1        | 45,3        | 36,6        | 31,7        | 48,9        | 30,5        | 34,1        | 33,2        |
| Hradec n. Svit.               | 56,4                    | 71,1        | 63,5        | 50,1        | 34,4        | 52,9        | 64,9        | 33,1        | 21,8        |
| <b>Průměr za BVO</b>          | <b>42,6</b>             | <b>43,3</b> | <b>37,4</b> | <b>32,7</b> | <b>23,8</b> | <b>36,4</b> | <b>32,5</b> | <b>25,4</b> | <b>19,0</b> |
| Podíl hlíz od 40 do 70 mm v % |                         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Vysoká                        | 75,1                    | 69,2        | 73,1        | 72,9        | 77,3        | 78,1        | 73,4        | 74,0        | 76,1        |
| Staňkov                       | 62,0                    | 76,4        | 75,4        | 78,8        | 78,7        | 71,7        | 77,3        | 80,9        | 82,0        |
| Chrastava                     | 49,1                    | 45,9        | 54,7        | 63,4        | 68,3        | 51,1        | 69,6        | 65,9        | 63,6        |
| Hradec n. Svit.               | 43,6                    | 28,9        | 36,5        | 49,9        | 65,6        | 47,1        | 35,1        | 67,0        | 78,2        |
| <b>Průměr za BVO</b>          | <b>57,4</b>             | <b>55,1</b> | <b>59,9</b> | <b>66,3</b> | <b>72,5</b> | <b>62,0</b> | <b>63,8</b> | <b>71,9</b> | <b>75,0</b> |
| Podíl hlíz nad 70 mm v %      |                         |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Vysoká                        | 0,0                     | 2,1         | 7,8         | 4,3         | 15,0        | 6,5         | 14,8        | 6,1         | 10,8        |
| Staňkov                       | 0,0                     | 4,1         | 2,7         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 4,6         | 10,2        |
| Chrastava                     | 0,0                     | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 3,2         |
| Hradec n. Svit.               | 0,0                     | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         | 0,0         |
| <b>Průměr za BVO</b>          | <b>0,0</b>              | <b>1,6</b>  | <b>2,6</b>  | <b>1,1</b>  | <b>3,7</b>  | <b>1,6</b>  | <b>3,7</b>  | <b>2,7</b>  | <b>6,1</b>  |

Parametrem sledovaným u brambor bylo velikostní třídění hlíz tří do skupin: 1. velikost pod 40 mm; 2. velikost od 40 do 70 mm; 3. velikost nad 70 mm. Zejména na ZS VYS, STV a částečně i na CHT se na většině variant hnojení nadpoloviční většina sklizených hlíz nacházela ve skupině 2. tj. od 40 do 70 mm. Dle zastoupení je další v pořadí velikostní skupina č. 1 (hlízy pod 40 mm). Z výsledků je zřejmé, že stupňovaná dávka N spolu s organickým hnojením tento podíl hlíz snižovala. Skupina č. 3 hlízy nad 70 mm byla zastoupena hlavně na ZS Vysoká – až 15% na variantě 5 a 7 a vůbec nebyla zastoupena v Hradci nad Svitavou.

**Tab. č. 30:** Obsah N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> v hlízách brambor

| N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg.kg <sup>-1</sup> | varianty hnojení |            |            |            |            |            |             |             |             |
|----------------------------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|                                                    | 1. nehnojená     | 2. PK      | 3. N1      | 4. N2      | 5. N3      | 6. hn.+PK  | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| Vysoká                                             | 350              | 569        | 711        | 648        | 704        | 525        | 584         | 434         | 622         |
| Staňkov                                            | 209              | 251        | 434        | 539        | 422        | 360        | 458         | 422         | 434         |
| Chrastava                                          | 216              | 307        | 172        | 433        | 307        | 655        | 533         | 655         | 615         |
| Hradec n. Svít.                                    | 461              | 554        | 554        | 475        | 745        | 423        | 745         | 1066        | 986         |
| <b>Průměr</b>                                      | <b>309</b>       | <b>420</b> | <b>468</b> | <b>523</b> | <b>544</b> | <b>491</b> | <b>580</b>  | <b>644</b>  | <b>664</b>  |

**Tab. č. 28:** Obsah škrobu v hlízách brambor

| Škrob %         | varianty hnojení |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                 | 1. nehnojená     | 2. PK       | 3. N1       | 4. N2       | 5. N3       | 6. hn.+PK   | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| Vysoká          | 19,1             | 18,1        | 16,9        | 17,9        | 14,5        | 13,7        | 15,7        | 16,7        | 16,0        |
| Staňkov         | 13,4             | 16,7        | 15,2        | 18,6        | 17,3        | 18,0        | 16,8        | 15,5        | 18,0        |
| Chrastava       | 15,6             | 15,1        | 14,4        | 16,5        | 15,8        | 16,9        | 14,9        | 15,7        | 14,1        |
| Hradec n. Svít. | 17,6             | 14,5        | 14,2        | 16,1        | 16,8        | 16,9        | 17,1        | 14,5        | 15,7        |
| <b>Průměr</b>   | <b>16,4</b>      | <b>16,1</b> | <b>15,2</b> | <b>17,3</b> | <b>16,1</b> | <b>16,4</b> | <b>16,1</b> | <b>15,6</b> | <b>15,9</b> |

Obsah škrobu se u všech variant hnojení blíží hodnotě brambor pro konzumní účely (11-16%). Průměrné hodnoty jsou poměrně vyrovnané, vyšší je jen hodnota u varianty č. 4 (hladina N2). Limitní hodnotou pro zpracovatelský průmysl je hodnota 18%, ta byla překročena na některých variantách na ZS Vysoká a Staňkov.

Vyhláškou 306/2004 Sb. jsou stanoveny limity pro obsah dusičnanů 300 mg.kg<sup>-1</sup> pro konzumní produkci brambor pozdních a pro konzumní brambory rané 500 mg.kg<sup>-1</sup>. Protože sklizeň proběhla v září a říjnu porovnáváme výsledky jednotlivých variant s limitem N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> pro pozdní brambory (tj. 300 mg.kg<sup>-1</sup>). V průměru by limitu vyhověla pouze nehnojená varianta. Na většině stanic byl limit u téměř všech variant hnojení překročen. Na ZS Vysoká a Hradec by vyhláše nevyhověla žádná varianta. Dá se říci, že pro tyto bramborářské oblasti je stanovené hnojení nadměrné a negativně se projevuje na tomto technologickém znaku brambor.

**Tab. č. 31:** Technologické vlastnosti cukrovky

| Cukrovka 2019<br>Stanice      | varianty hnojení |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------------------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                               | 1. nehnojená     | 2. PK       | 3. N1       | 4. N2       | 5. N3       | 6. hn.+PK   | 7. hn.+N1PK | 8. hn.+N2PK | 9. hn.+N3PK |
| <b>Cukernatost (%)</b>        |                  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pusté Jakartice               | 19,0             | 18,7        | 19,1        | 18,6        | 18,0        | 18,6        | 18,5        | 18,0        | 17,6        |
| Lednice                       | 17,5             | 17,9        | 16,9        | 16,0        | 15,6        | 17,0        | 15,9        | 15,0        | 14,2        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>18,3</b>      | <b>18,3</b> | <b>18,0</b> | <b>17,3</b> | <b>16,8</b> | <b>17,8</b> | <b>17,2</b> | <b>16,5</b> | <b>15,9</b> |
| <b>Obsah K (μmol/100g)</b>    |                  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pusté Jakartice               | 3,2              | 3,9         | 3,2         | 3,1         | 3,3         | 4,5         | 4,6         | 4,5         | 4,1         |
| Lednice                       | 2,3              | 2,5         | 2,5         | 2,5         | 2,6         | 3,1         | 3,6         | 3,9         | 4,4         |
| <b>Průměr</b>                 | <b>2,7</b>       | <b>3,2</b>  | <b>2,9</b>  | <b>2,8</b>  | <b>2,9</b>  | <b>3,8</b>  | <b>4,1</b>  | <b>4,2</b>  | <b>4,2</b>  |
| <b>Obsah Na (μmol/100g)</b>   |                  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pusté Jakartice               | 0,25             | 0,25        | 0,28        | 0,33        | 0,47        | 0,33        | 0,34        | 0,47        | 0,58        |
| Lednice                       | 1,19             | 1,15        | 1,84        | 2,51        | 2,63        | 2,06        | 2,95        | 3,08        | 3,33        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>0,72</b>      | <b>0,70</b> | <b>1,06</b> | <b>1,42</b> | <b>1,55</b> | <b>1,20</b> | <b>1,65</b> | <b>1,78</b> | <b>1,96</b> |
| <b>Výtěžnost rafinády (%)</b> |                  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pusté Jakartice               | 17,4             | 16,9        | 17,5        | 17,0        | 16,3        | 16,6        | 16,4        | 15,9        | 15,5        |
| Lednice                       | 16,0             | 16,3        | 14,9        | 13,8        | 13,4        | 14,9        | 13,3        | 12,2        | 11,1        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>16,7</b>      | <b>16,6</b> | <b>16,2</b> | <b>15,4</b> | <b>14,8</b> | <b>15,7</b> | <b>14,8</b> | <b>14,0</b> | <b>13,3</b> |
| <b>alfa N (μmol/100g)</b>     |                  |             |             |             |             |             |             |             |             |
| Pusté Jakartice               | 0,77             | 0,83        | 0,93        | 1,16        | 1,69        | 1,2         | 1,38        | 1,82        | 2,58        |
| Lednice                       | 0,8              | 0,56        | 2,16        | 1,05        | 1,31        | 0,77        | 0,92        | 1,81        | 1,93        |
| <b>Průměr</b>                 | <b>0,79</b>      | <b>0,70</b> | <b>1,55</b> | <b>1,11</b> | <b>1,50</b> | <b>0,99</b> | <b>1,15</b> | <b>1,82</b> | <b>2,26</b> |

Cukernatost neboli obsah sacharózy dosahuje nejčastěji koncentrace 16–19%, max. 20–22%. Na sledovaných variantách hnojení se se zvyšující hladinou N cukernatost snižovala až na 15,9% u varianty č. 9. Výtěžnost rafinády vyjadřuje výtěžnost bílého rafinovaného cukru a rovněž se s vyšší hladinou hnojení snižovala. Naopak alfa N (nežádoucí dusík, který snižuje výtěžnost) se s vyššími dávkami hnojení zvyšoval.

### 5.2.8 Zhodnocení technologických rozborů ječmene jarního v r. 2020

**Tab. č. 32:** Průměrné hodnoty HTS ječmene jarního přepočtené na standardní vlhkost

| Ječmen jar. 2020<br>stanice | HTS v g přepočtená na 14% vlhkost |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                             | nehnoj.                           | PK          | N1          | N2          | N3          | hPK         | hn1PK       | hn2PK       | hn3PK       |
| Vysoká                      | 43,9                              | 46,1        | 44,6        | 45,6        | 44,2        | 44,7        | 47,3        | 45,8        | 45,4        |
| Staňkov                     | 43,7                              | 40,8        | 44,2        | 42,7        | 43          | 44,1        | 46          | 44,4        | 43,8        |
| Chrastava                   | 43                                | 44,4        | 44,7        | 42,8        | 41,8        | 39,5        | 38,8        | 40,1        | 44,4        |
| Hradec n. Svit.             | 38,7                              | 40,4        | 38,8        | 40,6        | 38,6        | 41,1        | 40,3        | 38,2        | 38,8        |
| Pusté Jakartice             | 42,5                              | 42,8        | 41,3        | 42,4        | 42,0        | 39,1        | 44,15       | 40,8        | 37,6        |
| Lednice                     | 47,3                              | 47,3        | 46,4        | 45,5        | 47,9        | 47          | 47,2        | 46,3        | 46,8        |
| <b>Průměr</b>               | <b>43,2</b>                       | <b>43,6</b> | <b>43,3</b> | <b>43,3</b> | <b>42,9</b> | <b>42,6</b> | <b>44,0</b> | <b>42,6</b> | <b>42,8</b> |

Sledovaným technologickým parametrem u ječmene jarního byla HTS a N-látky. Z uvedené tabulky hodnoty HTS nelze vyvodit jednoznačné trendy.

**Tab. č. 33:** Obsah N-látek v zrnu ječmene jarního (dopočtené dle koeficientu)

| Ječmen jar. 2020<br>stanice | Obsah N-látek v sušině v % |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-----------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                             | nehnoj.                    | PK          | N1PK        | N2PK        | N3PK        | hnPK        | hnN1PK      | hnN2PK      | hnN3PK      |
| Vysoká                      | 9,5                        | 10,8        | 10          | 10,6        | 12,5        | 10,1        | 10,9        | 11,7        | 12,3        |
| Staňkov                     | 10,6                       | 9,6         | 11          | 12,2        | 13,3        | 11,3        | 11,7        | 12,6        | 13,4        |
| Chrastava                   | 13                         | 12,4        | 13          | 14          | 13,3        | 13          | 12,9        | 13,6        | 12,1        |
| Hradec n. Svit.             | 10                         | 10,3        | 10,4        | 10,8        | 11,7        | 12          | 11,6        | 11,8        | 12,5        |
| Pusté Jakartice             | 11                         | 10,2        | 9,4         | 9,3         | 9,6         | 10,1        | 10          | 10,8        | 12,4        |
| Lednice                     | 9,3                        | 9,1         | 10,8        | 13          | 14,4        | 11,3        | 15,6        | 14,3        | 14,4        |
| <b>Průměr</b>               | <b>10,6</b>                | <b>10,4</b> | <b>10,8</b> | <b>11,7</b> | <b>12,5</b> | <b>11,3</b> | <b>12,1</b> | <b>12,5</b> | <b>12,9</b> |

Obsah N-látek v zrnu ječmene vrůstal se zvyšující se intenzitou hnojení, výjimkou je varianta s PK, kde je hodnota nižší než na nehnojené kontrole.

Dle normy ČSN 46 1100-5, kdy sladovnický ječmen obsahuje nejméně 10 a nejvíce 12% N-látek by vyhověly pouze některé varianty na některých ZS (HRA, PJA, VYS).

### 5.3 Zhodnocení výsledků rozborů rostlin

U všech plodin se prováděly analýzy (obsahu N, P, K, Ca, Mg) hlavního sklizňového produktu (HP) a vedlejšího sklizňového produktu (VP) v průměrných vzorcích odebraných z každé varianty hnojení v době sklizně. Pouze u brambor se neprováděl rozbor VP, protože při sklizni již brambory mají odumřelou nat', která se po sklizni zaorává a proto nedochází k ovlivnění bilance živin.

#### 5.3.1 Obsah makroelementů v semeni a slámě řepky ozimé r. 2013

Prvním sledovaným prvkem byl **dusík**, u kterého je patrný zvýšený obsah v semeni i ve, slámě u variant hnojených vyššími hladinami N.

Obsah **fosforu** v semeni řepky se u všech hnojení držel na úrovni kontroly, ve slámě obsah P klesal s rostoucí hladinou N. Na obsahu **draslíku** se stupňování N projevilo jeho velmi pozvolným nárůstem.

V obsahu **hořčíku** a **vápníku** nebyly zaznamenány výrazné výkyvy způsobené hnojením, hodnoty byly vzácně vyrovnané.

**Tab. č. 34:** Průměrné obsahy makroelementů v semeni a slámě řepky ozimé [%]

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v HP a VP řepky ozimé % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N                                                     |      | P    |      | K    |      | Ca   |      | Mg   |      |
|           | HP                                                    | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   |
| nehnojeno | 2,84                                                  | 0,53 | 0,79 | 0,15 | 0,81 | 1,32 | 0,44 | 1,61 | 0,28 | 0,12 |
| PK        | 2,86                                                  | 0,46 | 0,80 | 0,14 | 0,81 | 1,26 | 0,46 | 1,62 | 0,29 | 0,11 |
| N1PK      | 2,93                                                  | 0,55 | 0,78 | 0,15 | 0,84 | 1,43 | 0,45 | 1,7  | 0,28 | 0,11 |
| N2PK      | 3,29                                                  | 0,62 | 0,77 | 0,13 | 0,83 | 1,43 | 0,43 | 1,66 | 0,28 | 0,10 |
| N3PK      | 3,51                                                  | 0,78 | 0,75 | 0,14 | 0,84 | 1,56 | 0,43 | 1,74 | 0,28 | 0,13 |
| hPK       | 2,98                                                  | 0,52 | 0,80 | 0,17 | 0,82 | 1,36 | 0,44 | 1,76 | 0,29 | 0,12 |
| hN1PK     | 3,14                                                  | 0,57 | 0,80 | 0,17 | 0,82 | 1,55 | 0,44 | 1,82 | 0,29 | 0,12 |
| hN2PK     | 3,36                                                  | 0,71 | 0,78 | 0,18 | 0,84 | 1,55 | 0,43 | 1,96 | 0,29 | 0,12 |
| hN3PK     | 3,59                                                  | 0,82 | 0,78 | 0,18 | 0,83 | 1,74 | 0,42 | 1,91 | 0,29 | 0,13 |

#### Obsah makroelementů zrna a slámy pšenice ozimé r. 2014

Průměrné obsahy makroelementů v zrně a slámě pšenice uvádí tab. č. 35. Z výsledků vyplývá, že obsah **dusíku** vzrůstal vlivem stupňování N, zvláště u variant s hnojem. Změny v obsahu **fosforu** vlivem stupňování hnojení jsou nevýznamné. U obsahu **draslíku** došlo ke zvýšení hodnot vlivem stupňování N pouze ve slámě. Co se týká obsahů **vápníku** a **hořčíku** v zrně a slámě pšenice ozimé jsou změny vlivem různé intenzity hnojení zanedbatelné.

**Tab. č. 35:** Průměrné obsahy makroelementů v zrně a slámě pšenice ozimé [%]

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v HP a VP pšenice ozimé % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N                                                       |      | P    |      | K    |      | Ca   |      | Mg   |      |
|           | HP                                                      | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   |
| nehnojeno | 1,32                                                    | 0,3  | 0,36 | 0,07 | 0,39 | 0,41 | 0,05 | 0,23 | 0,14 | 0,10 |
| PK        | 1,30                                                    | 0,29 | 0,35 | 0,08 | 0,38 | 0,47 | 0,05 | 0,24 | 0,13 | 0,10 |
| N1PK      | 1,36                                                    | 0,31 | 0,32 | 0,06 | 0,37 | 0,49 | 0,04 | 0,25 | 0,12 | 0,09 |
| N2PK      | 1,67                                                    | 0,36 | 0,31 | 0,05 | 0,36 | 0,49 | 0,04 | 0,24 | 0,12 | 0,09 |
| N3PK      | 1,91                                                    | 0,48 | 0,29 | 0,06 | 0,33 | 0,61 | 0,04 | 0,29 | 0,11 | 0,10 |
| hPK       | 1,34                                                    | 0,34 | 0,36 | 0,09 | 0,38 | 0,56 | 0,04 | 0,28 | 0,14 | 0,11 |
| hN1PK     | 1,44                                                    | 0,38 | 0,33 | 0,07 | 0,38 | 0,59 | 0,04 | 0,34 | 0,12 | 0,10 |
| hN2PK     | 1,54                                                    | 0,44 | 0,33 | 0,07 | 0,37 | 0,59 | 0,04 | 0,29 | 0,13 | 0,10 |
| hN3PK     | 1,95                                                    | 0,54 | 0,31 | 0,07 | 0,34 | 0,68 | 0,04 | 0,35 | 0,12 | 0,10 |

#### 5.3.2 Obsah makroelementů u okopanin r. 2015

Obsah **dusíku** u brambor (tab. č. 36) i cukrovky korespondoval se stupňovanou dávkou dusíku a pozitivně se projevil i vliv organického hnojení.

Na obsah **fosforu** nebyl patrný vliv minerálního ani organického hnojení, rozdíly mezi variantami byly nepatrné. Naopak u **draslíku** se vliv hnoje i N hnojení projevil jasně u brambor, u cukrovky už tak výrazné odchylky zaznamenány nebyly.

Obsah **vápníku** v bramborách byl zcela konstantní, u cukrovky byl naopak zaznamenán jeho mírný pokles. U obsahu **hořčíku** se vliv N hnojení projevil u cukrovky velmi pozvolným nárůstem, u brambor nevykazoval obsah Mg výrazné změny.

**Tab. č. 36:** Průměrné obsahy makroelementů v okopaninách v sušině %

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v hlízách a bulvách % |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------|-----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|           | N                                                   |          | P        |          | K        |          | Ca       |          | Mg       |          |
|           | brambory                                            | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka |
| nehnojeno | 1,51                                                | 0,45     | 0,24     | 0,07     | 1,75     | 0,51     | 0,10     | 0,19     | 0,10     | 0,12     |
| PK        | 1,50                                                | 0,36     | 0,24     | 0,08     | 1,74     | 0,50     | 0,10     | 0,15     | 0,11     | 0,10     |
| N1PK      | 1,67                                                | 0,43     | 0,22     | 0,06     | 1,80     | 0,46     | 0,10     | 0,19     | 0,10     | 0,09     |
| N2PK      | 1,76                                                | 0,49     | 0,21     | 0,07     | 1,72     | 0,54     | 0,09     | 0,15     | 0,10     | 0,10     |
| N3PK      | 2,04                                                | 0,56     | 0,20     | 0,06     | 1,76     | 0,46     | 0,10     | 0,17     | 0,10     | 0,11     |
| hPK       | 1,62                                                | 0,51     | 0,24     | 0,08     | 1,90     | 0,57     | 0,10     | 0,16     | 0,11     | 0,10     |
| hN1PK     | 1,74                                                | 0,46     | 0,22     | 0,06     | 1,83     | 0,50     | 0,09     | 0,16     | 0,10     | 0,11     |
| hN2PK     | 1,93                                                | 0,51     | 0,25     | 0,08     | 2,10     | 0,60     | 0,10     | 0,13     | 0,11     | 0,12     |
| hN3PK     | 1,94                                                | 0,63     | 0,22     | 0,07     | 2,02     | 0,54     | 0,10     | 0,14     | 0,11     | 0,14     |

Obsah makroelementů zrna a slámy jarního ječmene r. 2016

V obsahu **dušiku** v zrně ječmene (tab. č. 37) se projevila intenzita minerálního hnojení samostatně i u variant s organickým hnojením rostoucími hodnotami. U **fosforu** a **draslíku** nedošlo vlivem stupňovaného hnojení k výraznějším změnám, rovněž obsah **vápníku** a **hořčíku** nebyl intenzitou hnojení ovlivněn, rozdíly mezi variantami byly zcela nevýznamné.

**Tab. č. 37:** Průměrné obsahy makroelementů v zrně a slámě ječmene jarního v sušině %

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v HP a VP ječmene jarního % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|-----------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N                                                         |      | P    |      | K    |      | Ca   |      | Mg   |      |
|           | HP                                                        | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   |
| nehnojeno | 1,79                                                      | 0,78 | 0,41 | 0,18 | 0,50 | 0,79 | 0,05 | 0,46 | 0,13 | 0,08 |
| PK        | 1,64                                                      | 0,76 | 0,39 | 0,17 | 0,49 | 0,84 | 0,05 | 0,44 | 0,13 | 0,08 |
| N1PK      | 1,69                                                      | 0,75 | 0,39 | 0,13 | 0,50 | 0,83 | 0,05 | 0,39 | 0,13 | 0,08 |
| N2PK      | 1,80                                                      | 0,72 | 0,39 | 0,11 | 0,50 | 0,95 | 0,05 | 0,42 | 0,13 | 0,07 |
| N3PK      | 1,88                                                      | 0,73 | 0,38 | 0,1  | 0,50 | 0,90 | 0,05 | 0,37 | 0,13 | 0,07 |
| hPK       | 1,76                                                      | 0,82 | 0,42 | 0,18 | 0,50 | 0,87 | 0,04 | 0,44 | 0,14 | 0,09 |
| hN1PK     | 1,66                                                      | 0,64 | 0,40 | 0,13 | 0,49 | 0,96 | 0,04 | 0,38 | 0,13 | 0,07 |
| hN2PK     | 1,87                                                      | 0,74 | 0,39 | 0,13 | 0,50 | 0,99 | 0,05 | 0,44 | 0,13 | 0,07 |
| hN3PK     | 2,03                                                      | 0,82 | 0,38 | 0,12 | 0,51 | 1,04 | 0,05 | 0,40 | 0,13 | 0,06 |

5.3.3 Obsah makroelementů zrna a slámy hrachu r. 2017**Tab. č. 38:** Průměrné obsahy makroelementů v semeni a slámě hrachu v sušině [%]

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v HP a VP hrachu % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N                                                |      | P    |      | K    |      | Ca   |      | Mg   |      |
|           | HP                                               | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   |
| nehnojeno | 3,23                                             | 0,90 | 0,44 | 0,08 | 1,00 | 0,62 | 0,12 | 1,77 | 0,13 | 0,21 |
| PK        | 3,16                                             | 0,90 | 0,44 | 0,09 | 1,04 | 0,74 | 0,11 | 1,67 | 0,14 | 0,19 |
| N1        | 3,17                                             | 0,91 | 0,44 | 0,09 | 1,03 | 0,76 | 0,12 | 1,64 | 0,13 | 0,20 |
| N2        | 3,20                                             | 0,89 | 0,42 | 0,08 | 1,01 | 0,76 | 0,11 | 1,65 | 0,13 | 0,19 |
| N3        | 3,20                                             | 0,93 | 0,43 | 0,08 | 1,01 | 0,91 | 0,11 | 1,60 | 0,13 | 0,20 |
| hPK       | 3,17                                             | 0,90 | 0,43 | 0,09 | 1,04 | 0,98 | 0,10 | 1,57 | 0,13 | 0,18 |
| hN1PK     | 3,17                                             | 1,02 | 0,44 | 0,10 | 1,04 | 0,99 | 0,10 | 1,54 | 0,13 | 0,18 |
| hN2PK     | 3,19                                             | 0,99 | 0,43 | 0,10 | 1,04 | 0,99 | 0,11 | 1,56 | 0,13 | 0,19 |
| hN3PK     | 3,21                                             | 1,01 | 0,43 | 0,10 | 1,03 | 1,10 | 0,11 | 1,64 | 0,13 | 0,21 |

Obsah **dušíku** se nijak výrazněji nezvyšoval s vyšší hladinou N. U obsahu **fosforu** nedošlo vlivem stupňování N ke změně hodnot. U **draslíku** byly rozdíly mezi variantami zanedbatelné podobně jako v případě **vápníku** a **hořčíku**.

#### 5.3.4 Obsah makroelementů zrna a slámy pšenice ozimé r. 2018

**Tab. č. 39:** Průměrné obsahy makroelementů v zrna a slámě pšenice ozimé v sušině [%]

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v zrna pšenice ozimé % |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|           | N                                                    |      | P    |      | K    |      | Ca   |      | Mg   |      |
|           | HP                                                   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   | HP   | VP   |
| nehnojeno | 1,60                                                 | 0,37 | 0,33 | 0,09 | 0,44 | 0,77 | 0,03 | 0,23 | 0,11 | 0,11 |
| PK        | 1,59                                                 | 0,36 | 0,35 | 0,09 | 0,47 | 0,76 | 0,03 | 0,24 | 0,11 | 0,12 |
| N1        | 1,83                                                 | 0,44 | 0,34 | 0,06 | 0,46 | 0,88 | 0,03 | 0,28 | 0,11 | 0,11 |
| N2        | 2,17                                                 | 0,55 | 0,35 | 0,07 | 0,45 | 1,00 | 0,03 | 0,33 | 0,12 | 0,12 |
| N3        | 2,35                                                 | 0,70 | 0,34 | 0,07 | 0,44 | 1,17 | 0,03 | 0,38 | 0,11 | 0,11 |
| hPK       | 1,69                                                 | 0,38 | 0,36 | 0,11 | 0,46 | 0,85 | 0,03 | 0,29 | 0,11 | 0,12 |
| hN1PK     | 1,99                                                 | 0,50 | 0,36 | 0,08 | 0,45 | 1,02 | 0,03 | 0,30 | 0,12 | 0,11 |
| hN2PK     | 2,21                                                 | 0,57 | 0,36 | 0,08 | 0,45 | 1,12 | 0,03 | 0,34 | 0,12 | 0,11 |
| hN3PK     | 2,39                                                 | 0,67 | 0,36 | 0,08 | 0,44 | 1,17 | 0,06 | 0,37 | 0,10 | 0,11 |

Z výsledků vyplývá, že obsah **dušíku** vzrůstal vlivem stupňování N, zvláště po hnojení s hnojem. Nárůst obsahu **fosforu** vlivem stupňování N je nevýznamný. U obsahu **draslíku** byly ve většině případů rozdíly mezi variantami zanedbatelné podobně jako v případě **vápníku** a **hořčíku**.

#### 5.3.7 Obsah makroelementů u okopanin r. 2019

Obsah **dušíku** u brambor i cukrovky (tab. č. 40) korespondoval se stupňovanou dávkou dusíku a pozitivně se projevil i vliv organického hnojení.

**Tab. č. 40:** Průměrné obsahy makroelementů v okopaninách v sušině %

| varianta     | Průměrné obsahy makroelementů v hlízách a bulvách % |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--------------|-----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|              | N                                                   |          | P        |          | K        |          | Ca       |          | Mg       |          |
|              | brambory                                            | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka | brambory | cukrovka |
| 1. nehnojená | 57,5                                                | 50,3     | 7,0      | 7,6      | 77,1     | 55,1     | 2,2      | 26,8     | 4,9      | 11,3     |
| 2. PK        | 56,7                                                | 51,8     | 7,8      | 8,0      | 85,0     | 59,1     | 2,1      | 28,4     | 5,1      | 13,1     |
| 3. N1        | 80,2                                                | 60,2     | 8,1      | 9,0      | 110,4    | 66,1     | 2,8      | 38,4     | 6,3      | 16,0     |
| 4. N2        | 97,5                                                | 88,2     | 7,5      | 9,7      | 120,5    | 74,8     | 3,2      | 42,7     | 7,1      | 21,2     |
| 5. N3        | 114,0                                               | 101,3    | 9,1      | 9,7      | 142,1    | 76,4     | 3,6      | 44,0     | 8,0      | 22,7     |
| 6. hn.+PK    | 92,1                                                | 79,7     | 11,2     | 9,9      | 141,7    | 92,1     | 3,2      | 29,2     | 7,5      | 17,6     |
| 7. hn.+N1PK  | 113,0                                               | 96,4     | 10,8     | 11,1     | 162,2    | 103,4    | 3,8      | 33,5     | 8,4      | 25,6     |
| 8. hn.+N2PK  | 125,4                                               | 108,0    | 9,9      | 11,6     | 174,6    | 107,5    | 4,0      | 37,9     | 9,5      | 22,0     |
| 9. hn.+N3PK  | 126,7                                               | 129,1    | 10,2     | 12,5     | 181,3    | 132,5    | 4,1      | 52,8     | 9,2      | 27,9     |

Na obsah **fosforu** byl méně patrný vliv minerálního hnojení, vyšších hodnot dosáhly varianty s organickým hnojením a nebo v kombinaci s MH. Naopak u **draslíku** se vliv hnoje i N hnojení projevil jasně u brambor i u cukrovky.

Obsah **vápníku** v bramborách byl víceméně konstantní, u cukrovky byl zaznamenán jeho mírný růst u variant s vyšší hladinou hnojení (4, 5, 8, 9). U obsahu **hořčíku** se vliv N hnojení projevil u cukrovky i brambor velmi pozvolným nárůstem.

## 5.3.8 Obsah makroelementů zrna a slámy jarního ječmene r. 2020

**Tab. č. 41:** Průměrné obsahy makroelementů v zrně a slámě ječmene jarního v sušině %

| varianta  | Průměrné obsahy makroelementů v HP a VP ječmene jarního % |      |      |     |      |      |     |      |     |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------|------|------|-----|------|------|-----|------|-----|-----|
|           | N                                                         |      | P    |     | K    |      | Ca  |      | Mg  |     |
|           | HP                                                        | VP   | HP   | VP  | HP   | VP   | HP  | VP   | HP  | VP  |
| nehnojeno | 58,4                                                      | 20,4 | 12,7 | 4,4 | 15,2 | 34,6 | 1,6 | 15,9 | 4,3 | 3,0 |
| PK        | 61,0                                                      | 18,8 | 14,0 | 4,4 | 16,9 | 40,0 | 1,7 | 16,5 | 4,8 | 3,3 |
| N1PK      | 70,4                                                      | 23,7 | 15,2 | 4,4 | 17,9 | 37,8 | 1,8 | 16,0 | 5,2 | 3,3 |
| N2PK      | 84,8                                                      | 27,8 | 17,3 | 4,5 | 19,7 | 46,6 | 2,1 | 18,9 | 5,9 | 3,6 |
| N3PK      | 93,2                                                      | 34,0 | 18,0 | 5,0 | 20,2 | 56,4 | 2,2 | 19,2 | 6,1 | 3,7 |
| hPK       | 78,4                                                      | 24,1 | 17,7 | 5,6 | 20,0 | 51,5 | 2,0 | 15,8 | 5,8 | 3,4 |
| hN1PK     | 87,9                                                      | 30,6 | 18,7 | 5,9 | 21,1 | 64,3 | 2,1 | 17,7 | 5,9 | 3,5 |
| hN2PK     | 98,8                                                      | 35,5 | 19,8 | 5,7 | 22,3 | 73,0 | 2,4 | 21,7 | 6,4 | 3,8 |
| hN3PK     | 99,0                                                      | 34,8 | 19,3 | 5,7 | 21,2 | 69,4 | 2,3 | 20,2 | 6,3 | 3,7 |

Obsah **dušiku** se výrazněji zvyšoval u HP s vyšší hladinou N u VP stupňovaná dávka N tak výrazný vliv neměla. U obsahu **fosforu** a **draslíku** došlo vlivem stupňování N k mírnému zvýšení hodnot. U **vápníku** a **hořčíku** byly rozdíly mezi variantami zanedbatelné.

## 5.4 Zhodnocení výsledků rozborů půd

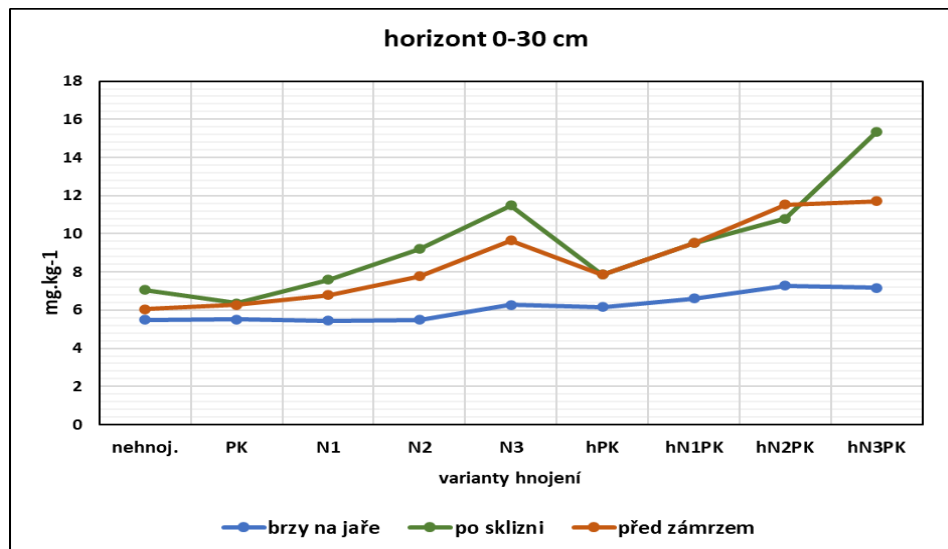
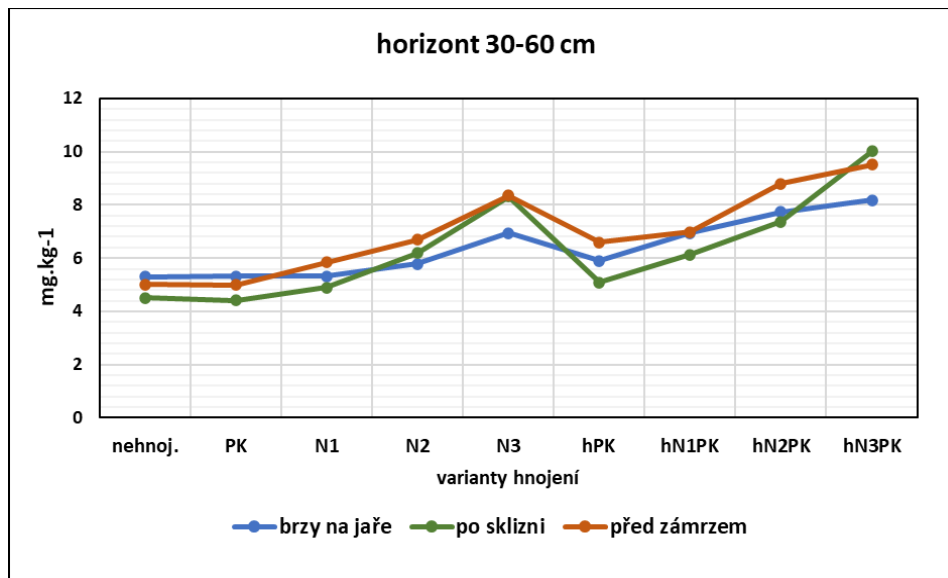
## 5.4.1 Vývoj obsahu Nmin během osevního sledu

Odběry Nmin jsou prováděny od založení pokusu v roce 1996, v současné době na 6-ti zkušebních stanicích, 3 x ročně, tj. brzy na jaře, po sklizni plodiny a na podzim před zámrzem, ze všech 9 variant hnojení a hloubky 0-30 a 30-60 cm.

Tab. č. 42 uvádí průměrné obsahy Nmin ze dvou horizontů ze všech sledovaných pokusných stanic v letech 2013-2020. Tyto výstupy nespecifikují výrobní oblast ani ročník, pouze dokreslují trend vývoje. Stupňování hladiny dusíku a zejména aplikace hnoje ve většině případů korespondovala s obsahem Nmin. V hloubce odběru 0-30 cm byly nejvyšší hodnoty zjištěny po sklizni a před zámrzem, v hloubce 30-60 cm byly nejvyšší průměrné hodnoty ve většině případů naměřeny před zámrzem.

**Tab. č. 42:** Průměrný obsah Nmin v jednotlivých obdobích v letech 2013-2020

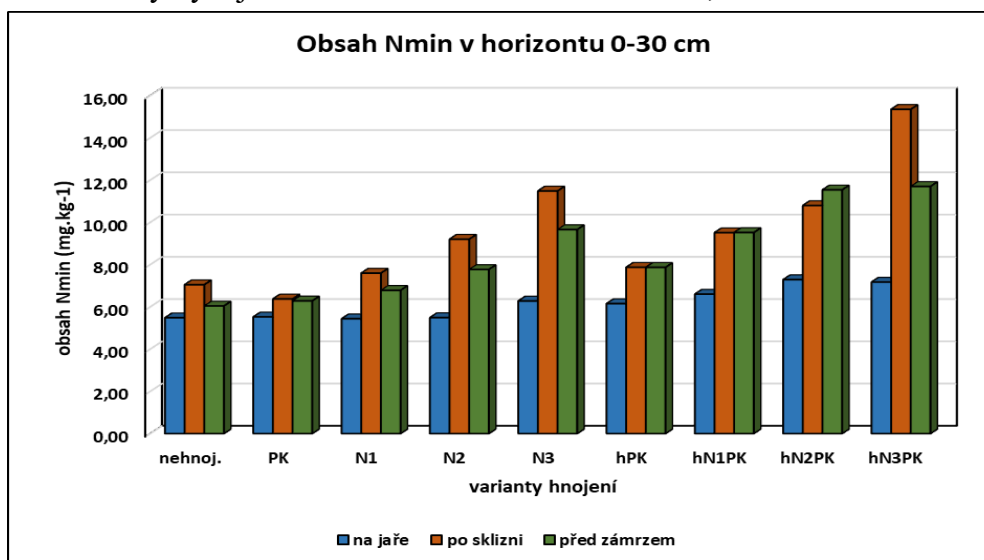
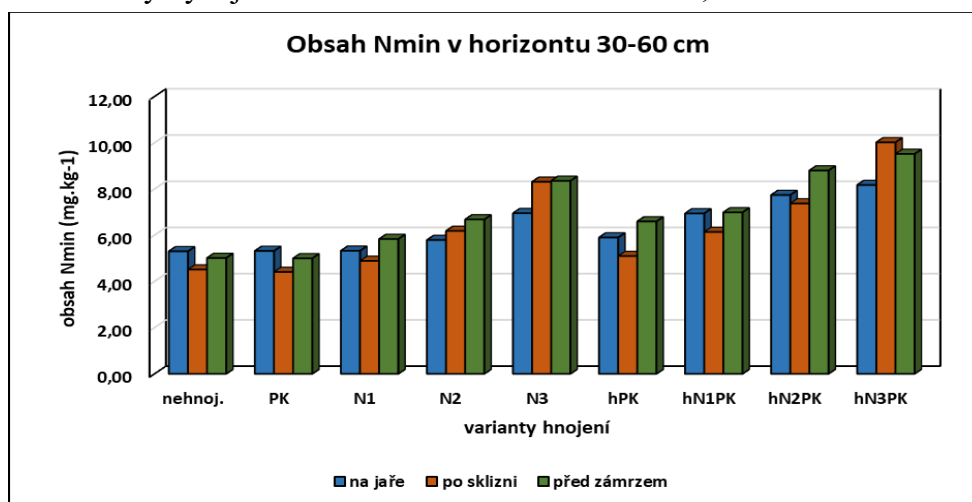
| Hloubka a termín odběru | průměrný obsah Nmin r. 2013-2020 ze všech lokalit [mg.kg <sup>-1</sup> ] |           |           |           |           |            |              |              |              |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>brzy na jaře</b>     | <b>nehnoj.</b>                                                           | <b>PK</b> | <b>N1</b> | <b>N2</b> | <b>N3</b> | <b>hPK</b> | <b>hN1PK</b> | <b>hN2PK</b> | <b>hN3PK</b> |
| 0-30 cm                 | 5,48                                                                     | 5,52      | 5,44      | 5,49      | 6,28      | 6,15       | 6,60         | 7,29         | 7,17         |
| 30-60 cm                | 5,30                                                                     | 5,32      | 5,33      | 5,79      | 6,95      | 5,90       | 6,94         | 7,74         | 8,17         |
| <b>po sklizni</b>       | <b>nehnoj.</b>                                                           | <b>PK</b> | <b>N1</b> | <b>N2</b> | <b>N3</b> | <b>hPK</b> | <b>hN1PK</b> | <b>hN2PK</b> | <b>hN3PK</b> |
| 0-30 cm                 | 7,05                                                                     | 6,37      | 7,60      | 9,20      | 11,48     | 7,87       | 9,51         | 10,80        | 15,35        |
| 30-60 cm                | 4,51                                                                     | 4,41      | 4,89      | 6,19      | 8,31      | 5,10       | 6,14         | 7,37         | 10,02        |
| <b>před zámrzem</b>     | <b>nehnoj.</b>                                                           | <b>PK</b> | <b>N1</b> | <b>N2</b> | <b>N3</b> | <b>hPK</b> | <b>hN1PK</b> | <b>hN2PK</b> | <b>hN3PK</b> |
| 0-30 cm                 | 6,04                                                                     | 6,28      | 6,78      | 7,77      | 9,66      | 7,87       | 9,52         | 11,54        | 11,70        |
| 30-60 cm                | 5,01                                                                     | 5,00      | 5,84      | 6,68      | 8,35      | 6,60       | 6,99         | 8,80         | 9,52         |

**Graf č. 3:** Vývoj obsahu N<sub>min</sub> (průměrné hodnoty) za období 2013-2020, 0-30 cm**Graf č. 4:** Vývoj obsahu N<sub>min</sub> (průměrné hodnoty) za období 2013-2020, 30-60 cm

Z grafu č. 3 je patrné, že vývoj N<sub>min</sub> ve sledovaném období 2013 až 2020 v hloubce do 30 cm má obdobný vývojový trend na jednotlivých variantách ve všech odběrových termínech (výrazněji po sklizni a před zámrazem). Po sklizni a před zámrazem jsou ale hodnoty vyšší než při jarních odběrech. U varianty PK jsou hodnoty srovnatelné s nehnojenou kontrolou, ale pak se pomalu zvyšují s tím jak jsou stupňovány dávky dusíku. Projevil se i vliv organického hnojení, hodnoty zde byly vyšší než na variantách bez hnoje a také stoupaly s tím, jak se zvyšovala hladina hnojení. Nejvyšší hodnoty byly při odběru po sklizni a před zámrazem na variantě hN3PK. U spodního horizontu 30-60 cm (graf č. 4) je vývojový trend obsahu N<sub>min</sub> také obdobný pro všechny termíny odběru a kopíruje vývoj ve svrchním horizontu. Nejvyšší hodnoty byly opět u varianty hN3PK. Oproti svrchnímu horizontu jsou hodnoty v podorníci vyrovnanější, bez větších rozdílů mezi odběrovými termíny. Hodnoty v tomto horizontu jsou nižší, než ve svrchním horizontu.

**Tab. č. 43:** Průměrný obsah Nmin v jednotlivých horizontech v letech 2013-2020

| (0-30 cm)     |         |      |      |      |       |      |       |       |       |
|---------------|---------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| varianta      | nehnoj. | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| na jaře       | 5,48    | 5,52 | 5,44 | 5,49 | 6,28  | 6,15 | 6,60  | 7,29  | 7,17  |
| po sklizni    | 7,05    | 6,37 | 7,60 | 9,20 | 11,48 | 7,87 | 9,51  | 10,80 | 15,35 |
| před zámrazem | 6,04    | 6,28 | 6,78 | 7,77 | 9,66  | 7,87 | 9,52  | 11,54 | 11,70 |
| (30-60 cm)    |         |      |      |      |       |      |       |       |       |
| na jaře       | 5,30    | 5,32 | 5,33 | 5,79 | 6,95  | 5,90 | 6,94  | 7,74  | 8,17  |
| po sklizni    | 4,51    | 4,41 | 4,89 | 6,19 | 8,31  | 5,10 | 6,14  | 7,37  | 10,02 |
| před zámrazem | 5,01    | 5,00 | 5,84 | 6,68 | 8,35  | 6,60 | 6,99  | 8,80  | 9,52  |

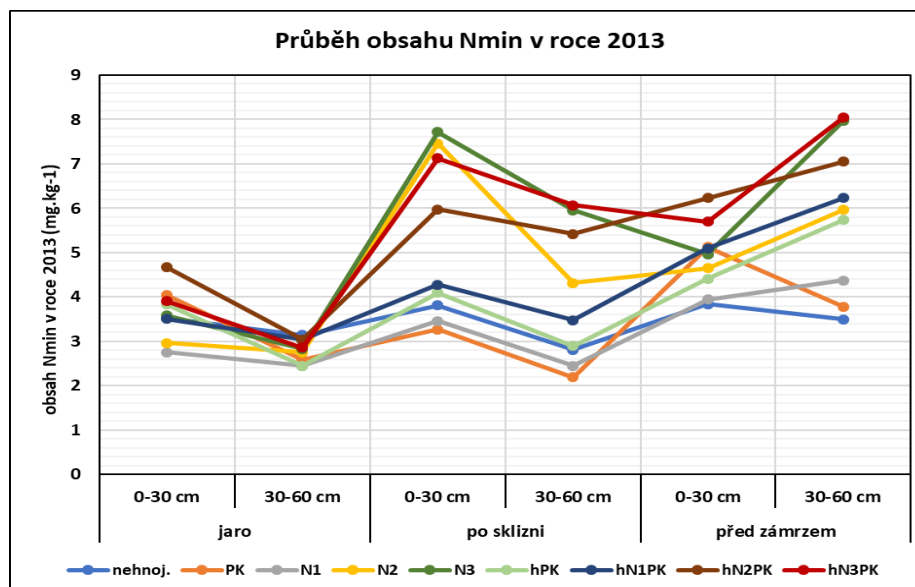
**Graf č. 5:** Průměrný vývoj obsahu Nmin za období 2013-2020, 0-30 cm**Graf č. 6:** Průměrný vývoj obsahu Nmin za období 2013-2020, 30-60 cm

**Rok sledování 2013, řepka ozimá**

V prvním roce 3. osevního sledu byl obsah N<sub>min</sub> (tab. č. 44) při jarním odběru ve svrchním horizontu 0-30 cm nepatrně vyšší, stejně tomu bylo i v termínu po sklizni. V horizontu 30-60 cm byl zaznamenán mírný pokles N<sub>min</sub> v jarním a letním termínu, po sklizni naopak došlo k nárůstu. Stupňování hladiny dusíku spolu s aplikací hnoje korespondovala s obsahem N<sub>min</sub>.

**Tab. č. 44:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v roce 2013

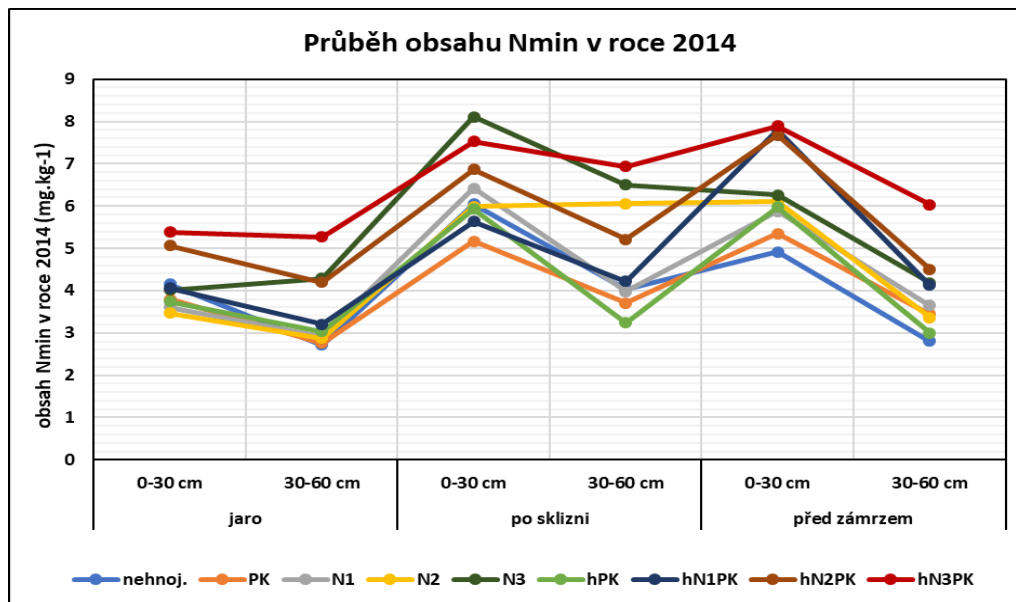
| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]      |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 3,52                                | 4,04 | 2,75 | 2,96 | 3,58 | 3,83 | 3,51  | 4,67  | 3,91  |
| 30 - 60 cm       | 3,14                                | 2,59 | 2,45 | 2,75 | 2,83 | 2,45 | 3,04  | 3,04  | 2,86  |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]   |      |      |      |      |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 3,81                                | 3,27 | 3,46 | 7,46 | 7,72 | 4,10 | 4,28  | 5,97  | 7,13  |
| 30 - 60 cm       | 2,81                                | 2,19 | 2,45 | 4,32 | 5,95 | 2,90 | 3,48  | 5,42  | 6,07  |
| N <sub>min</sub> | před zámrzem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |      |      |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 3,84                                | 5,13 | 3,94 | 4,65 | 4,96 | 4,41 | 5,10  | 6,23  | 5,70  |
| 30 - 60 cm       | 3,50                                | 3,78 | 4,37 | 5,96 | 7,97 | 5,74 | 6,23  | 7,05  | 8,04  |

**Graf č. 7:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2013

**Rok sledování 2014, pšenice ozimá****Tab. č. 45:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v roce 2014

| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]       |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------------|--------------------------------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 4,15                                 | 3,80 | 3,61 | 3,47 | 4,01 | 3,74 | 4,06  | 5,07  | 5,38  |
| 30 - 60 cm       | 2,71                                 | 2,76 | 2,92 | 2,88 | 4,29 | 3,03 | 3,21  | 4,20  | 5,27  |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]    |      |      |      |      |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 6,04                                 | 5,17 | 6,42 | 5,99 | 8,11 | 5,93 | 5,63  | 6,87  | 7,53  |
| 30 - 60 cm       | 4,04                                 | 3,71 | 3,98 | 6,06 | 6,50 | 3,24 | 4,22  | 5,21  | 6,94  |
| N <sub>min</sub> | před zámrazem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |      |      |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 4,92                                 | 5,35 | 5,87 | 6,11 | 6,26 | 5,98 | 7,79  | 7,67  | 7,89  |
| 30 - 60 cm       | 2,81                                 | 3,45 | 3,65 | 3,36 | 4,19 | 3,00 | 4,13  | 4,51  | 6,03  |

Pšenice ozimá byla vyseta na podzim roku 2013 po řepce. Ve svrchním horizontu se snížil obsah N min nejvýrazněji na jaře, po sklizni a před zámrazem stoupal. Průběh obsahu N<sub>min</sub> korespondoval s intenzitou hnojení (tab. č. 45). Během roku nebylo zaznamenáno výrazné kolísání.

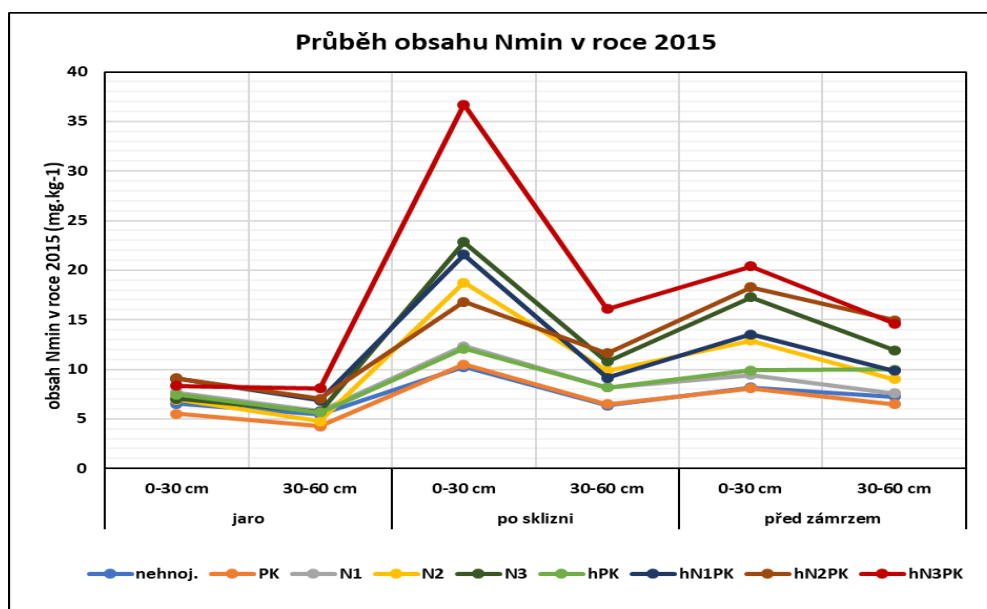
**Graf č. 8:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2014

**Rok sledování 2015, okopaniny**

V tomto roce sledování byl očekáván vliv organického hnojení, které bylo aplikováno na podzim 2014 před orbou, což se v průběhu roku potvrdilo, když byly zaznamenány vyšší obsahy N<sub>min</sub> zejména na variantách s hnojem v obou horizontech a termínech po sklizni a před zámrazem.

**Tab. č. 46:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v okopaninách v roce 2015

| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                              | PK    | N1PK  | N2PK  | N3PK  | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 6,53                                 | 5,50  | 7,65  | 6,94  | 7,04  | 7,46  | 9,05  | 9,09  | 8,32  |
| 30 - 60 cm       | 5,42                                 | 4,26  | 5,80  | 4,75  | 5,74  | 5,63  | 6,87  | 7,05  | 8,09  |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]    |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK    | N1PK  | N2PK  | N3PK  | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 10,22                                | 10,47 | 12,32 | 18,73 | 22,85 | 12,09 | 21,56 | 16,82 | 36,70 |
| 30 - 60 cm       | 6,37                                 | 6,49  | 8,15  | 9,86  | 10,80 | 8,16  | 9,12  | 11,63 | 16,08 |
| N <sub>min</sub> | před zámrazem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK    | N1PK  | N2PK  | N3PK  | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 8,16                                 | 8,08  | 9,42  | 12,87 | 17,27 | 9,89  | 13,54 | 18,28 | 20,38 |
| 30 - 60 cm       | 7,25                                 | 6,49  | 7,56  | 8,99  | 11,90 | 9,99  | 9,85  | 14,97 | 14,60 |

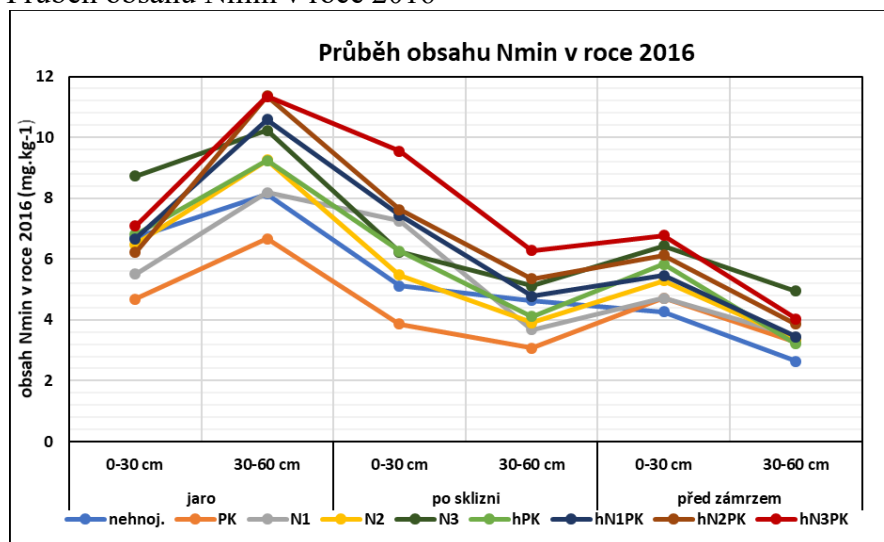
**Graf č. 9:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2015

**Rok sledování 2016, ječmen jarní**

Vliv organického hnojení z podzimu 2014 přetrvával zejména v jarním období, kdy byl vyšší obsah N<sub>min</sub> v horizontu 30-60 cm než v horizontu 0-30 cm, tato změna nastala za sledované období poprvé. Ve druhém odběru po sklizni N<sub>min</sub> mírně klesal, před zámrazem došlo opět k nepatrnému nárůstu. V letním a podzimním termínu byla hodnota N<sub>min</sub> vyšší ve svrchním horizontu.

**Tab. č. 47:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v roce 2016

| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]       |      |      |      |       |      |       |       |       |
|------------------|--------------------------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK  | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 6,69                                 | 4,68 | 5,50 | 6,48 | 8,72  | 6,80 | 6,67  | 6,21  | 7,09  |
| 30 - 60 cm       | 8,14                                 | 6,67 | 8,19 | 9,25 | 10,23 | 9,24 | 10,59 | 11,36 | 11,34 |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]    |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK  | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 5,12                                 | 3,87 | 7,25 | 5,47 | 6,23  | 6,26 | 7,44  | 7,62  | 9,55  |
| 30 - 60 cm       | 4,64                                 | 3,07 | 3,68 | 3,91 | 5,11  | 4,11 | 4,78  | 5,35  | 6,28  |
| N <sub>min</sub> | před zámrazem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1PK | N2PK | N3PK  | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 4,27                                 | 4,71 | 4,72 | 5,29 | 6,44  | 5,83 | 5,46  | 6,13  | 6,77  |
| 30 - 60 cm       | 2,64                                 | 3,27 | 3,44 | 3,35 | 4,94  | 3,21 | 3,45  | 3,86  | 4,03  |

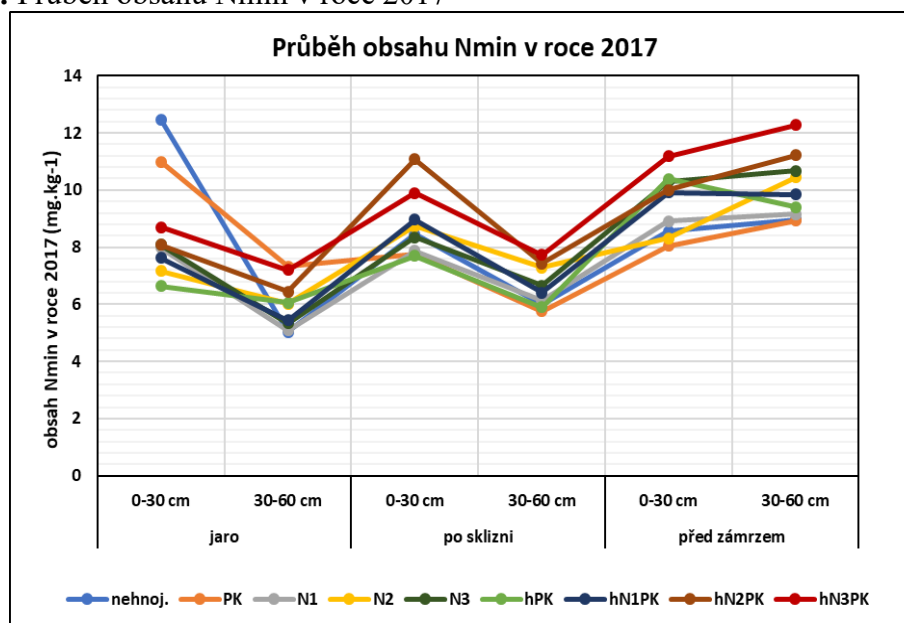
**Graf č. 10:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2016

**Rok sledování 2017, hrách**

Tabulka č. 48 dokumentuje průběh obsahu N min během roku 2017. Nejvíce byly půdy zásobeny Nmin před zámrazem. Intenzivněji hnojené varianty udržely obsah Nmin na vyšší úrovni i během roku současně v obou horizontech.

**Tab. č. 48:** Průměrný obsah Nmin v roce 2017

| Nmin       | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]       |       |      |       |       |       |       |       |       |
|------------|--------------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | nehnoj.                              | PK    | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 12,46                                | 10,98 | 7,98 | 7,17  | 8,08  | 6,63  | 7,63  | 8,08  | 8,70  |
| 30 - 60 cm | 5,04                                 | 7,33  | 5,09 | 6,03  | 5,33  | 6,05  | 5,44  | 6,44  | 7,20  |
| Nmin       | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]    |       |      |       |       |       |       |       |       |
|            | nehnoj.                              | PK    | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 8,45                                 | 7,76  | 7,87 | 8,73  | 8,35  | 7,69  | 8,97  | 11,07 | 9,89  |
| 30 - 60 cm | 5,99                                 | 5,76  | 6,12 | 7,29  | 6,65  | 5,90  | 6,41  | 7,43  | 7,73  |
| Nmin       | před zámrazem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |       |      |       |       |       |       |       |       |
|            | nehnoj.                              | PK    | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 8,56                                 | 8,04  | 8,91 | 8,31  | 10,30 | 10,39 | 9,92  | 10,01 | 11,18 |
| 30 - 60 cm | 8,96                                 | 8,92  | 9,15 | 10,44 | 10,67 | 9,40  | 9,84  | 11,22 | 12,27 |

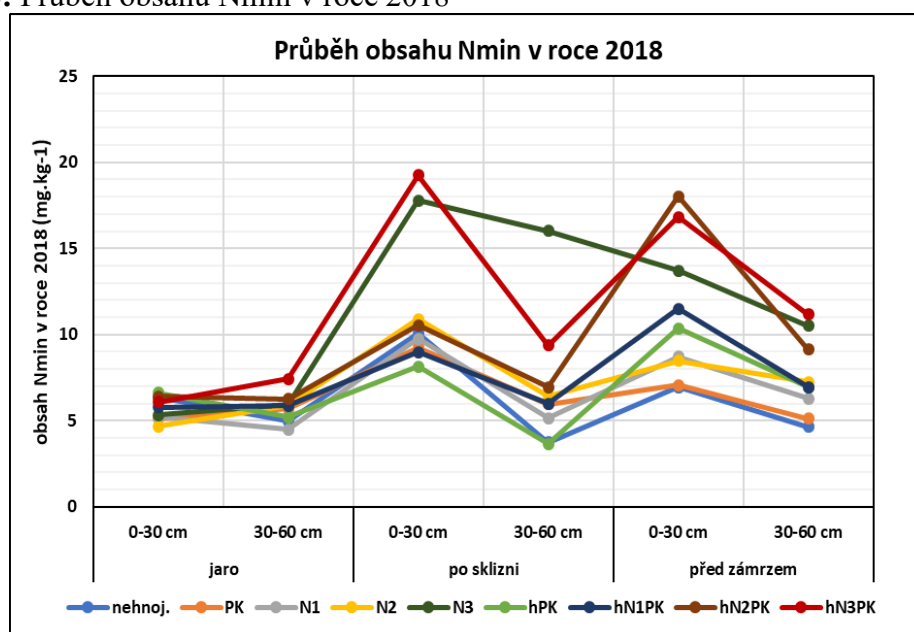
**Graf č. 11:** Průběh obsahu Nmin v roce 2017

## Rok sledování 2018, pšenice ozimá

Tab. č. 49: Průměrný obsah Nmin v roce 2018

| Nmin       | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|            | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 6,34                                | 5,11 | 5,20 | 4,68  | 5,34  | 6,62  | 5,79  | 6,40  | 6,07  |
| 30 - 60 cm | 4,98                                | 5,70 | 4,50 | 5,87  | 5,92  | 5,21  | 5,87  | 6,26  | 7,42  |
| Nmin       | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]   |      |      |       |       |       |       |       |       |
|            | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 10,08                               | 9,26 | 9,75 | 10,89 | 17,78 | 8,14  | 8,99  | 10,55 | 19,25 |
| 30 - 60 cm | 3,76                                | 5,96 | 5,14 | 6,40  | 16,01 | 3,65  | 5,98  | 6,94  | 9,37  |
| Nmin       | před zámrzem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |       |       |       |       |       |       |
|            | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm  | 6,96                                | 7,07 | 8,73 | 8,48  | 13,72 | 10,37 | 11,51 | 18,02 | 16,83 |
| 30 - 60 cm | 4,64                                | 5,13 | 6,30 | 7,26  | 10,50 | 6,95  | 6,96  | 9,13  | 11,16 |

Graf č. 12: Průběh obsahu Nmin v roce 2018



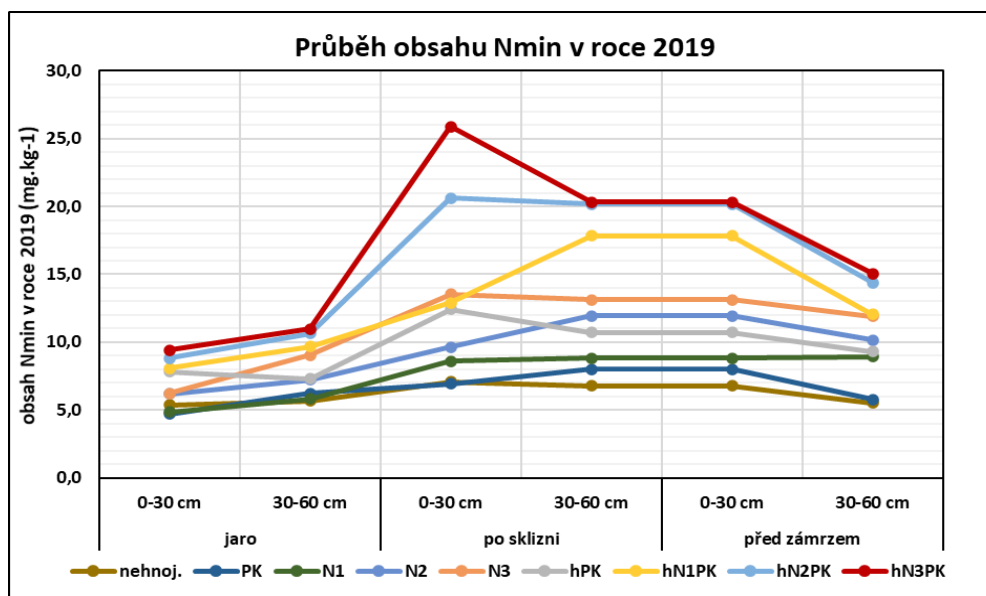
Ve spodním horizontu je zřejmý nižší obsah Nmin. Se zvyšujícími se dávkami hnojení se zvedá i obsah Nmin, zejména na variantách, kde byl souběžně aplikován hnůj s MH. Nejvyšší hodnoty byly u varianty hN3PK.

**Rok sledování 2019, okopaniny**

Hodnoty N<sub>min</sub> jsou na jaře vyšší v horizontu 30-60 cm a stoupají s rostoucí intenzitou hnojení, po sklizni jsou oba horizonty víceméně vyrovnané a kopírují intenzitu hnojení, před zámrzem je vyšší hodnota N<sub>min</sub> ve svrchním horizontu.

**Tab. č. 50:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v roce 2019

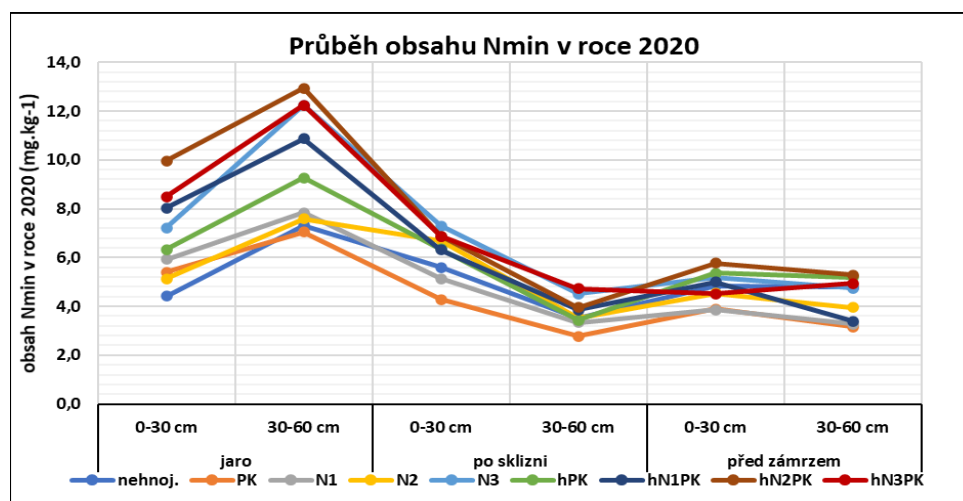
| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 5,38                                | 4,69 | 4,87 | 6,17  | 6,24  | 7,82  | 8,07  | 8,84  | 9,41  |
| 30 - 60 cm       | 5,69                                | 6,22 | 5,83 | 7,24  | 9,05  | 7,31  | 9,67  | 10,64 | 10,99 |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]   |      |      |       |       |       |       |       |       |
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 7,09                                | 6,93 | 8,60 | 9,64  | 13,54 | 12,42 | 12,90 | 20,61 | 25,88 |
| 30 - 60 cm       | 6,79                                | 7,99 | 8,82 | 11,92 | 13,13 | 10,72 | 17,83 | 20,17 | 20,34 |
| N <sub>min</sub> | před zámrzem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |       |       |       |       |       |       |
|                  | nehnoj.                             | PK   | N1   | N2    | N3    | hPK   | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 6,79                                | 7,99 | 8,82 | 11,92 | 13,13 | 10,72 | 17,83 | 20,17 | 20,34 |
| 30 - 60 cm       | 5,52                                | 5,79 | 8,92 | 10,16 | 11,89 | 9,30  | 12,04 | 14,38 | 15,06 |

**Graf č. 13:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2019

*Rok sledování 2020, ječmen jarní***Tab. č. 51:** Průměrný obsah N<sub>min</sub> v roce 2020

| N <sub>min</sub> | na jaře [mg.kg <sup>-1</sup> ]       |      |      |      |       |      |       |       |       |
|------------------|--------------------------------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 4,42                                 | 5,40 | 5,93 | 5,14 | 7,22  | 6,32 | 8,03  | 9,96  | 8,50  |
| 30 - 60 cm       | 7,33                                 | 7,04 | 7,85 | 7,59 | 12,24 | 9,27 | 10,87 | 12,94 | 12,24 |
| N <sub>min</sub> | po sklizni [mg.kg <sup>-1</sup> ]    |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 5,6                                  | 4,3  | 5,1  | 6,7  | 7,3   | 6,4  | 6,3   | 6,9   | 6,9   |
| 30 - 60 cm       | 3,54                                 | 2,78 | 3,35 | 3,52 | 4,52  | 3,43 | 3,86  | 3,96  | 4,72  |
| N <sub>min</sub> | před zámrazem [mg.kg <sup>-1</sup> ] |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                  | nehnoj.                              | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm        | 4,84                                 | 3,89 | 3,85 | 4,54 | 5,18  | 5,37 | 5,00  | 5,78  | 4,52  |
| 30 - 60 cm       | 4,79                                 | 3,17 | 3,28 | 3,95 | 4,75  | 5,18 | 3,40  | 5,28  | 4,94  |

V roce 2020 se projevil vliv organického hnojení, který byl aplikován na podzim roku 2018 před okopaninou. V jarním období se projevil vyšším obsahem N<sub>min</sub> v horizontu 30-60 cm. Po sklizni obsah klesal a před zámrazem došlo opět k nepatrnému nárůstu. V letním a podzimním období byly hodnoty vyšší ve svrchním horizontu.

**Graf č. 14:** Průběh obsahu N<sub>min</sub> v roce 2020**5.4.2 Obsah N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub>**

V rámci sledování obsahu minerálního dusíku N<sub>min</sub> byly stanoveny rovněž obsahy nitrátového a amonného dusíku (N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub>). Důležitá je zejména hodnota nitrátového dusíku N-NO<sub>3</sub>, který je značně mobilní a může být vyplavován do hlubších vrstev půdy nebo vody a představuje tak nebezpečí ohrožení povrchových i spodních vod. Největším rizikem je jeho vysoký obsah v půdě na konci podzimu, kdy již není předpoklad využití vegetací.

**Tab. č. 52:** Hodnocení obsahu N-NO<sub>3</sub> v půdě (mg.kg<sup>-1</sup>)

| obsah N-NO <sub>3</sub> | do 450 m n. m. | nad 450 m n. m. |
|-------------------------|----------------|-----------------|
| velmi bezpečný          | do 5,0         | do 4,0          |
| bezpečný                | 5,1 – 10,0     | 4,1 – 8,0       |
| přiměřený               | 10,1 – 15,0    | 8,1 – 12,0      |
| nadměrný                | 15,1 – 20,0    | 12,1 – 16,0     |
| rizikový                | nad 20,1       | nad 16,1        |

\*průměrná nadmořská výška sledovaných stanic je 373 mm.

V tab. č. 53 jsou výsledky N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> přehledně tříděny podle termínů odběrů.**Tab. 53:** Průměrné hodnoty N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> (mg.kg<sup>-1</sup>) v letech 2013-2020

| N-NO <sub>3</sub> a N-NH <sub>4</sub> |                   | na jaře      |      |      |      |       |      |       |       |       |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|
|                                       |                   | nehnoj.      | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm                             | N-NO <sub>3</sub> | 4,18         | 4,10 | 4,37 | 4,49 | 5,18  | 5,14 | 5,60  | 6,20  | 6,29  |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 2,38         | 1,81 | 1,39 | 1,10 | 1,35  | 1,24 | 1,18  | 1,38  | 1,07  |
|                                       | Nmin              | 6,55         | 5,91 | 5,76 | 5,59 | 6,53  | 6,39 | 6,78  | 7,58  | 7,35  |
| 30 - 60 cm                            | N-NO <sub>3</sub> | 4,18         | 4,30 | 4,49 | 5,03 | 6,02  | 5,13 | 6,18  | 6,85  | 7,35  |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 1,27         | 1,22 | 0,96 | 0,89 | 1,08  | 0,97 | 0,90  | 1,04  | 0,95  |
|                                       | Nmin              | 5,45         | 5,52 | 5,45 | 5,92 | 7,10  | 6,09 | 7,08  | 7,89  | 8,30  |
| N-NO <sub>3</sub> a N-NH <sub>4</sub> |                   | po sklizni   |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                                       |                   | nehnoj.      | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm                             | N-NO <sub>3</sub> | 5,50         | 5,00 | 5,96 | 7,64 | 9,82  | 6,63 | 7,18  | 9,50  | 12,39 |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 1,71         | 1,59 | 1,68 | 1,28 | 1,00  | 1,41 | 1,33  | 1,08  | 1,35  |
|                                       | Nmin              | 7,21         | 6,59 | 7,64 | 8,92 | 10,82 | 8,04 | 8,51  | 10,58 | 13,73 |
| 30 - 60 cm                            | N-NO <sub>3</sub> | 3,59         | 3,50 | 3,91 | 5,55 | 7,52  | 4,27 | 5,30  | 6,63  | 9,14  |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 1,07         | 1,16 | 1,22 | 1,10 | 0,99  | 1,11 | 1,04  | 1,05  | 1,11  |
|                                       | Nmin              | 4,66         | 4,66 | 5,13 | 6,65 | 8,52  | 5,38 | 6,34  | 7,68  | 10,25 |
| N-NO <sub>3</sub> a N-NH <sub>4</sub> |                   | před zámrzem |      |      |      |       |      |       |       |       |
|                                       |                   | nehnoj.      | PK   | N1   | N2   | N3    | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
| 0 - 30 cm                             | N-NO <sub>3</sub> | 5,05         | 5,09 | 5,89 | 6,93 | 8,70  | 7,02 | 8,68  | 10,50 | 10,65 |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 1,14         | 1,46 | 1,04 | 0,92 | 1,00  | 0,93 | 0,98  | 1,17  | 1,13  |
|                                       | Nmin              | 6,18         | 6,55 | 6,92 | 7,85 | 9,70  | 7,95 | 9,66  | 11,67 | 11,77 |
| 30 - 60 cm                            | N-NO <sub>3</sub> | 4,21         | 4,25 | 5,09 | 5,92 | 7,35  | 5,69 | 6,06  | 7,85  | 8,60  |
|                                       | N-NH <sub>4</sub> | 0,84         | 0,82 | 0,80 | 0,69 | 0,67  | 0,92 | 0,90  | 0,78  | 0,76  |
|                                       | Nmin              | 5,05         | 5,07 | 5,89 | 6,61 | 8,02  | 6,61 | 6,96  | 8,64  | 9,36  |

\*Hodnoty Nmin v tab. č. 54 jsou součtem hodnot obsahu nitrátového a amonného dusíku (N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub>) a nejsou zcela shodné s čísly z tabulky 42 (Nmin – laboratorní čísla).**Svrchní horizont 0-30 cm, odběr brzo na jaře**

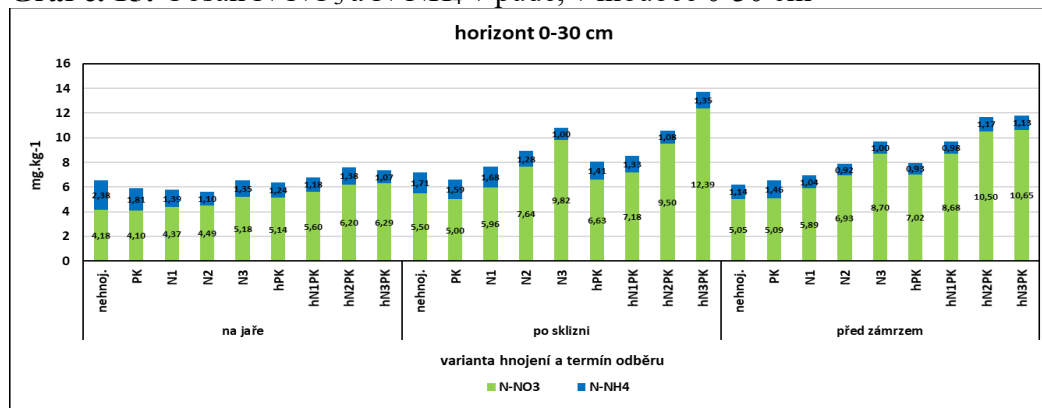
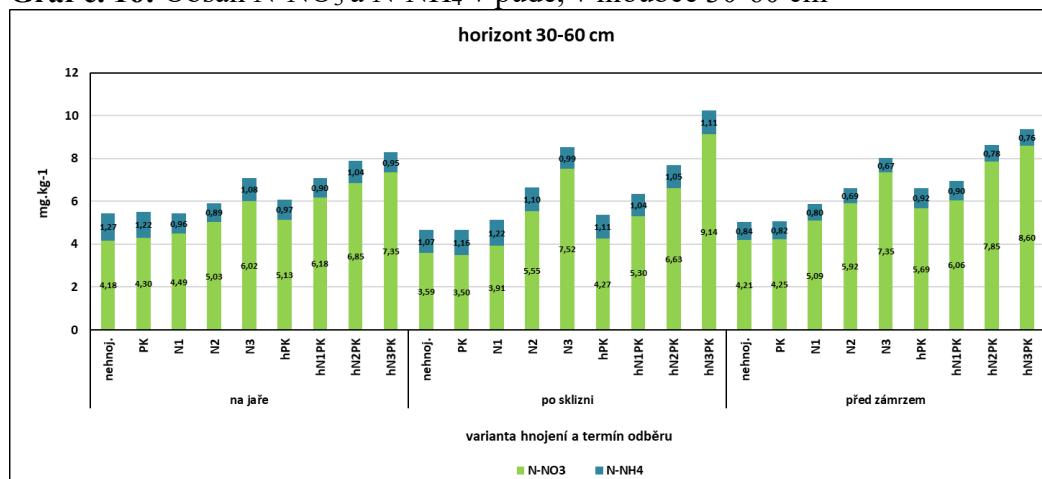
Při jarním odběru byly zjištěny nejnižší hodnoty Nmin a obsah nitrátového dusíku se držel ve velmi bezpečné nebo bezpečné hladině.

**Svrchní horizont 0-30 cm, odběr po sklizni**

Po sklizni se hodnoty Nmin zvýšily a kopírovaly zvyšující se intenzitu hnojení. Při nejvyšší dávce hnojení zůstal obsah N-NO<sub>3</sub> přiměřený, při nižších byl v bezpečné hladině.

**Svrchní horizont 0-30 cm, odběr před zámrazem půdy**

V podzimním termínu odběru obsah N<sub>min</sub> mírně poklesl a obsah nitrátového dusíku se stále držel v bezpečné nebo přiměřené hladině.

**Graf č. 15:** Obsah N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> v půdě, v hloubce 0-30 cm**Graf č. 16:** Obsah N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> v půdě, v hloubce 30-60 cm**Spodní horizont 30-60 cm, odběr brzo na jaře**

Při jarním odběru byla hodnota N<sub>min</sub> ve spodním horizontu nepatrně nižší nebo obdobná jako ve svrchním horizontu. Na všech variantách hnojení nepřekročil obsah N-NO<sub>3</sub> bezpečnou hranici.

**Spodní horizont 30-60 cm, odběr po sklizni**

V termínu odběru po sklizni byl ve zjištěných hodnotách obsahu N<sub>min</sub> viditelný rozdíl v závislosti na intenzitě hnojení. Hodnoty nitrátového dusíku se stále držely v bezpečné hladině.

**Spodní horizont 30-60 cm, před zámrazem půdy**

Ve vzorcích odebraných před zámrazem byl na některých variantách zjištěn vyšší obsah N<sub>min</sub> než po sklizni, ale ani v tomto termínu N-NO<sub>3</sub> nebyl rizikový, držel se stále v bezpečné hladině.

**5.4.3 Obsah půdní organické hmoty a sorpční vlastnosti půdy**

Sorpční vlastnosti půdy byly zjišťovány na sledovaných stanicích v roce 2016 a 2020. Patří mezi důležité charakteristiky půd z hlediska vazby původních i dodávaných živin a z hlediska vazby potenciálních kontaminujících látek.

**„S“ je množství sorbovaných bází** a udává množství bazických kationtů (Ca, Mg, K, Na) v 1 kg zeminy,

**„T“ je celková sorpční kapacita** a je to největší množství kationtů (v milimolech nebo chemických ekvivalentech), které může poutat 1 kg zeminy,

**„V“ udává nasycenost sorpčního komplexu v %** a je to podíl výměnných bazických kationtů v % z celkové sorpční kapacity

**„Cox“** udává množství oxidovatelného organického uhlíku v půdě v % (metodou NIRs)

**„H +“** zjištění jejich podílu v sorpčním komplexu půdy se využívá pro určení potřeby vápnění a pro přesnější určení aktuální (efektivní) kationtové výměnné kapacity.

**Tab. č. 54: Kritéria pro hodnocení T a V**

| Hodnocení    | Hodnota T (mmol/kg) | Hodnocení           | Hodnota V (%) |
|--------------|---------------------|---------------------|---------------|
| velmi nízká  | < 80                | extrémně nenasyčená | < 30          |
| nízká        | 80-130              | nenasyčená          | 30-50         |
| střední      | 130-240             | slabě nasycená      | 50-75         |
| vysoká       | 240-300             | nasycená            | 75-90         |
| velmi vysoká | >300                | plně nasycená       | 90-100        |

**Tab. č. 55: Obsah Cox a sorpční vlastnosti půdy v roce 2016 a 2020**

|             | nehnoj.        | PK   | N1   | N2   | N3   | hPK  | hN1PK | hN2PK | hN3PK |
|-------------|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| <b>2016</b> | <b>Vysoká</b>  |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Cox         | 1,29           | 1,30 | 1,38 | 1,43 | 1,28 | 1,33 | 1,42  | 1,51  | 1,54  |
| H+ (d)      | 0,52           | 43,2 | 42,7 | 65,4 | 66,4 | 55,7 | 37,8  | 44,5  | 40,9  |
| S           | 132            | 95,1 | 96,1 | 77,3 | 74,1 | 86,2 | 106   | 111   | 114   |
| T (d)       | 133            | 138  | 138  | 143  | 141  | 142  | 143   | 156   | 155   |
| V           | 99,6           | 68,7 | 69,1 | 54,2 | 52,7 | 60,7 | 73,7  | 71,4  | 73,6  |
| <b>2020</b> | <b>Vysoká</b>  |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Cox         | 1,71           | 1,66 | 1,72 | 1,75 | 1,71 | 1,83 | 1,69  | 1,7   | 1,66  |
| H+ (d)      | 47,5           | 49,7 | 12,7 | 59,5 | 58,2 | 36,2 | 43,5  | 49,7  | 50,2  |
| S           | 137            | 139  | 130  | 142  | 130  | 135  | 143   | 139   | 142   |
| T (d)       | 89             | 89,7 | 118  | 80,9 | 71,7 | 98,8 | 99,6  | 89,7  | 91,4  |
| V           | 65,2           | 64,3 | 90,2 | 58,2 | 55,2 | 73,2 | 69,6  | 64,3  | 64,5  |
| <b>2016</b> | <b>Staňkov</b> |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Cox         | 1,03           | 1,00 | 1,11 | 1,09 | 1,19 | 1,13 | 1,17  | 1,30  | 1,21  |
| H+ (d)      | 31,8           | 23,4 | 18,0 | 42,2 | 25,0 | 26,3 | 21,4  | 24,0  | 23,2  |
| S           | 107            | 109  | 117  | 100  | 115  | 113  | 119   | 114   | 110   |
| T (d)       | 138            | 132  | 135  | 142  | 140  | 139  | 140   | 138   | 133   |
| V           | 77,0           | 82,3 | 86,7 | 70,3 | 82,1 | 81,1 | 84,8  | 82,7  | 82,6  |
| <b>2020</b> | <b>Staňkov</b> |      |      |      |      |      |       |       |       |
| Cox         | 1,54           | 1,58 | 1,54 | 1,55 | 1,56 | 1,55 | 1,51  | 1,52  | 1,6   |
| H+ (d)      | 40,6           | 27,2 | 27,7 | 20,1 | 30,7 | 56   | 24,4  | 23,4  | 59,5  |
| S           | 126            | 131  | 129  | 135  | 131  | 134  | 144   | 170   | 131   |
| T (d)       | 85,3           | 104  | 101  | 115  | 101  | 78,4 | 120   | 147   | 71,9  |
| V           | 67,8           | 79,3 | 78,5 | 85,1 | 76,6 | 58,4 | 83,1  | 86,3  | 54,7  |

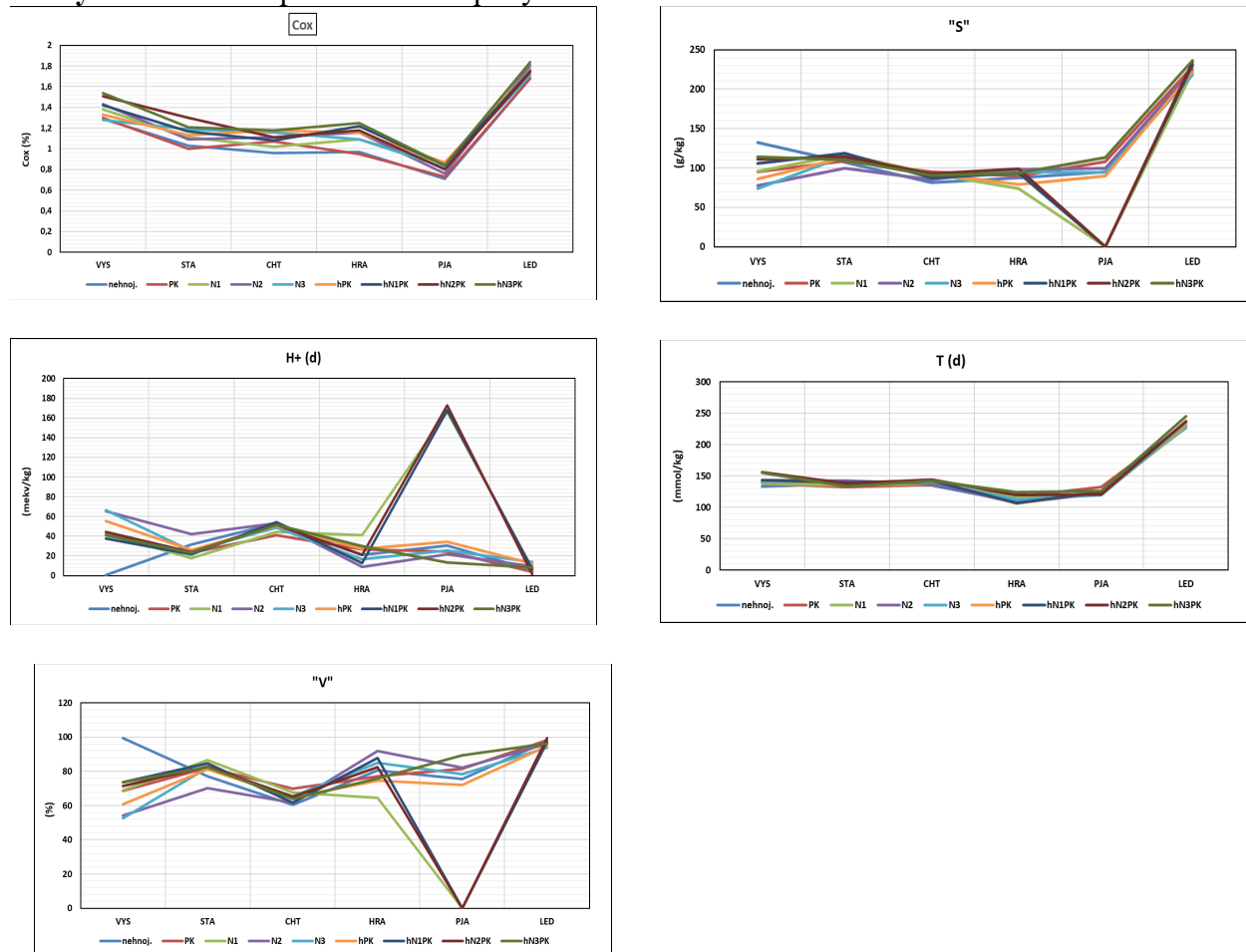
| 2016   | Chrastava           |      |      |       |      |      |      |      |      |
|--------|---------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| Cox    | 0,96                | 1,07 | 1,02 | 1,11  | 1,16 | 1,18 | 1,08 | 1,11 | 1,18 |
| H+ (d) | 53,1                | 41,2 | 44,5 | 53,1  | 48,7 | 50,5 | 54,4 | 51,6 | 51,3 |
| S      | 81,6                | 95,0 | 93,1 | 85,2  | 92,2 | 92,9 | 87,9 | 92,6 | 90,7 |
| T (d)  | 135                 | 136  | 138  | 138   | 141  | 143  | 142  | 144  | 142  |
| V      | 60,5                | 69,8 | 67,6 | 61,6  | 65,4 | 64,8 | 61,8 | 65,2 | 63,9 |
| 2020   | Chrastava           |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 1,45                | 1,46 | 1,4  | 1,38  | 1,37 | 1,44 | 1,47 | 1,38 | 1,37 |
| H+ (d) | 52,4                | 51,9 | 41,8 | 58,2  | 51,4 | 49,6 | 36,8 | 40,6 | 55,2 |
| S      | 181                 | 136  | 134  | 141   | 141  | 145  | 143  | 148  | 145  |
| T (d)  | 129                 | 83,9 | 91,8 | 82,3  | 89,5 | 94,9 | 106  | 108  | 89,7 |
| V      | 71                  | 61,8 | 68,7 | 58,6  | 63,5 | 65,7 | 74,4 | 72,6 | 61,9 |
| 2016   | Hradec nad Svitavou |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 0,97                | 0,95 | 1,09 | 1,16  | 1,09 | 1,16 | 1,22 | 1,18 | 1,25 |
| H+ (d) | 21,1                | 26,8 | 41,0 | 8,76  | 16,9 | 27,1 | 12,9 | 20,9 | 29,9 |
| S      | 87,7                | 89,7 | 74,1 | 97,9  | 95,2 | 78,9 | 93,8 | 99,2 | 93,9 |
| T (d)  | 109                 | 117  | 115  | 107   | 112  | 106  | 107  | 120  | 124  |
| V      | 80,6                | 77,0 | 64,4 | 91,8  | 84,9 | 74,5 | 87,9 | 82,6 | 75,9 |
| 2020   | Hradec nad Svitavou |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 1,61                | 1,55 | 1,66 | 1,65  | 1,61 | 1,71 | 1,59 | 1,61 | 1,67 |
| H+ (d) | 18,2                | 18,5 | 17,5 | 22,5  | 16,5 | 24,8 | 22,8 | 26   | 25,4 |
| S      | 117                 | 142  | 114  | 110   | 112  | 118  | 112  | 121  | 113  |
| T (d)  | 99                  | 123  | 96,1 | 87,4  | 95,3 | 93,5 | 88,9 | 95,2 | 87,8 |
| V      | 84,4                | 86,9 | 84,6 | 79,5  | 85,2 | 79,1 | 79,6 | 78,6 | 77,6 |
| 2016   | Pusté Jakartice     |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 0,71                | 0,73 | 0,86 | 0,76  | 0,82 | 0,87 | 0,84 | 0,80 | 0,84 |
| H+ (d) | 30,4                | 24,2 | 166  | 21,6  | 25,8 | 34,5 | 168  | 173  | 13,3 |
| S      | 94,8                | 108  | -    | 100,0 | 94,4 | 89,6 | -    | -    | 113  |
| T (d)  | 125                 | 132  | 121  | 122   | 120  | 124  | 124  | 121  | 126  |
| V      | 75,7                | 81,7 | -    | 82,2  | 78,5 | 72,2 | -    | -    | 89,5 |
| 2020   | Pusté Jakartice     |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 1,38                | 1,38 | 1,41 | 1,39  | 1,44 | 1,41 | 1,4  | 1,4  | 1,42 |
| H+ (d) | 17,7                | 12,2 | 13,7 | 0     | 13,2 | 13,2 | 1,75 | 26,2 | 19,7 |
| S      | 120                 | 117  | 122  | 124   | 122  | 125  | 125  | 123  | 127  |
| T (d)  | 102                 | 105  | 108  | 124   | 108  | 112  | 124  | 96,8 | 108  |
| V      | 85,2                | 89,6 | 88,7 | 100   | 89,1 | 89,4 | 98,6 | 78,7 | 84,5 |
| 2016   | Lednice             |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 1,68                | 1,68 | 1,78 | 1,81  | 1,71 | 1,76 | 1,75 | 1,74 | 1,84 |
| H+ (d) | 5,47                | 3,91 | 7,03 | 9,38  | 14,1 | 12,0 | 6,51 | 1,30 | 8,60 |
| S      | 222                 | 229  | 222  | 225   | 218  | 222  | 231  | 235  | 236  |
| T (d)  | 227                 | 233  | 229  | 234   | 232  | 234  | 237  | 237  | 245  |
| V      | 97,6                | 98,3 | 96,9 | 96,0  | 93,9 | 94,9 | 97,3 | 99,5 | 96,5 |
| 2020   | Lednice             |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Cox    | 1,49                | 1,53 | 1,46 | 1,53  | 1,53 | 1,5  | 1,56 | 1,58 | 1,61 |
| H+ (d) | 0                   | 0    | 0    | 8,31  | 10,6 | 0    | 0    | 0    | 3,53 |
| S      | 225                 | 227  | 234  | 215   | 216  | 216  | 230  | 231  | 232  |
| T (d)  | 225                 | 227  | 234  | 207   | 206  | 216  | 230  | 231  | 229  |
| V      | 100                 | 100  | 100  | 96,1  | 95,1 | 100  | 100  | 100  | 98,5 |

Hodnota Cox, která udává množství oxidovatelného uhlíku v půdě se na většině stanic nejčastěji pohybovala v rozmezí mezi 1-2%, stejně jako většina půd ČR (nižší hodnoty pouze v PJA). Na ZS VYS, STA, CHT, HRA byla hodnota nižší v roce 2016 a lehce se zvýšila při odběru v roce 2020. Opačný trend byl na ZS Lednice.

Hodnota celkové sorpční kapacity (T) byla nejčastěji střední nebo nízká a na několika stanicích došlo shodně za sledované období k poklesu z hodnoty střední na nízkou.

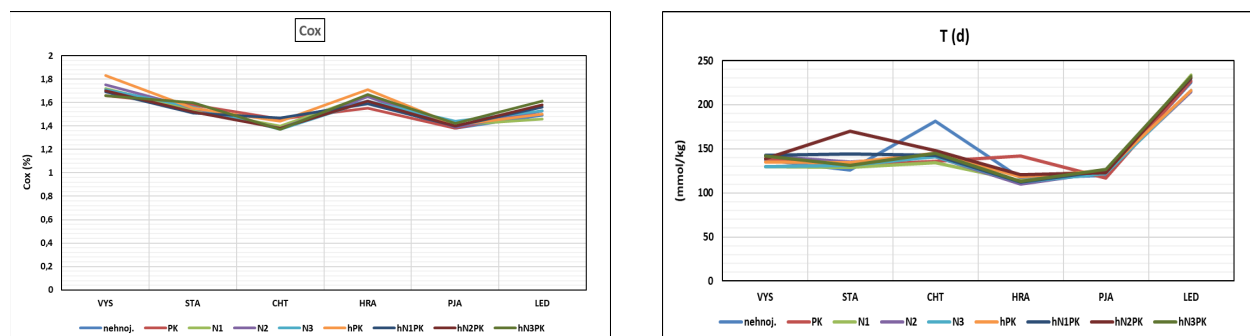
Hodnoty nasycenosti sorpčního komplexu (%) byly na jednotlivých stanicích různé, od slabě nasycené (VYS, CHT) přes nasycenou (STV, HRA, PJA) po plně nasycenou LED.

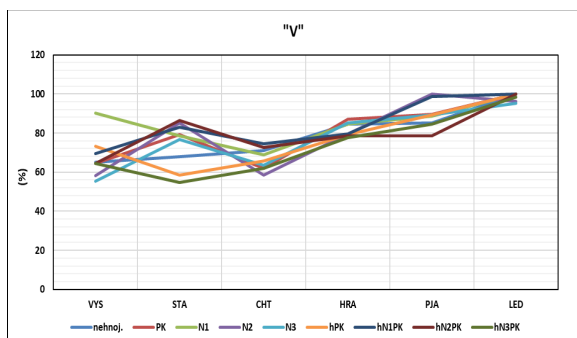
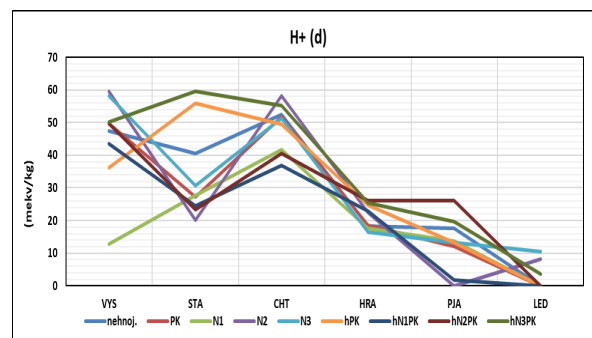
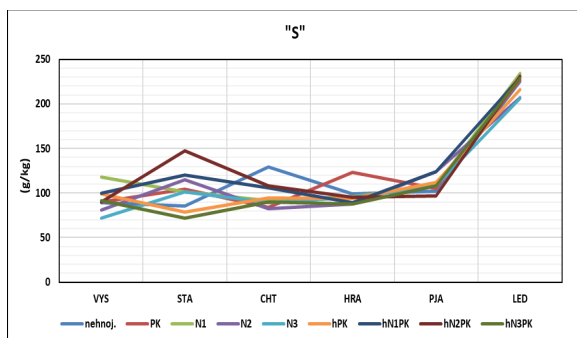
**Grafy č. 17–21 : Sorpční vlastnosti půdy v roce 2016**



Na ZS Pusté Jakartice se hned u několika parametrů vyskytl odlišný trend než u ostatních zkušebních stanic a to u variant hnojení, kde byl spolu s minerálním hnojením aplikován chlévský hnůj.

**Grafy č. 22–26 : Sorpční vlastnosti půdy v roce 2020**





### 5.5 Zhodnocení bilance dusíku

Výpočet bilance představuje prostou bilanci založenou na porovnání živin dodaných hnojením a odebraných sklizněmi za období 2013–2020. Grafy č. 27–32 znázorňují vývoj bilance N na jednotlivých variantách hnojení a zkušebních stanicích v průběhu let 2013-2020.

Rozhodujícím zdrojem dat pro výpočet jsou analýzy rostlin a množství dodaných živin. Vzorec pro výpočet roční bilance je následující:  $NRB = N_{DH} - (N_{HP} + N_{VP})$

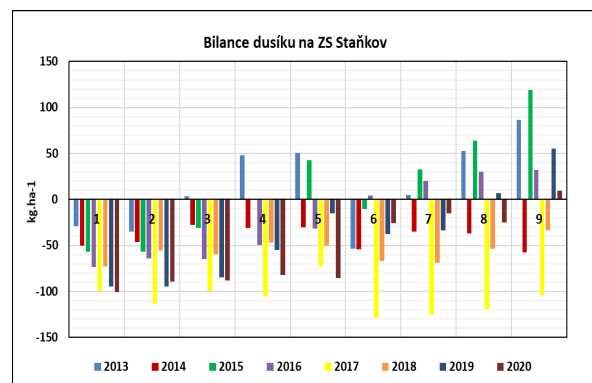
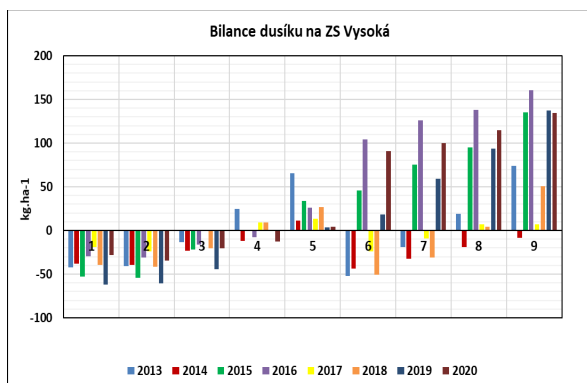
Kde je: NRB.....dusíkatá roční bilance

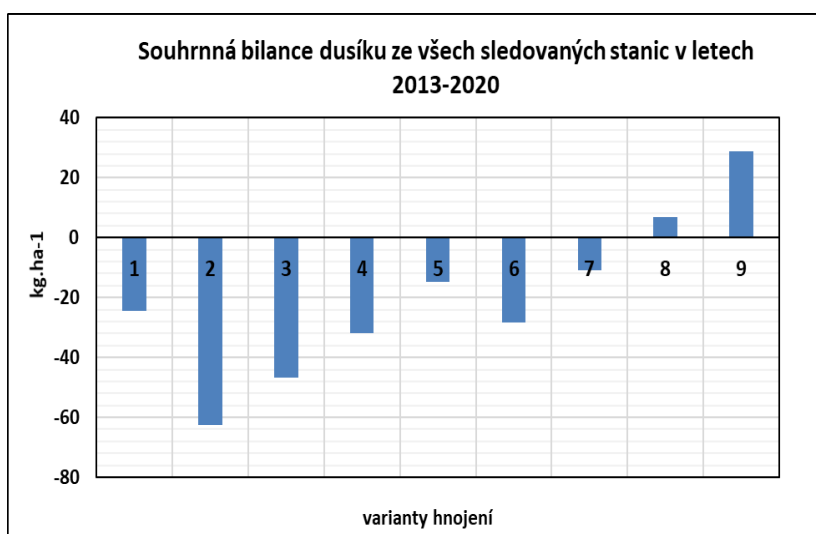
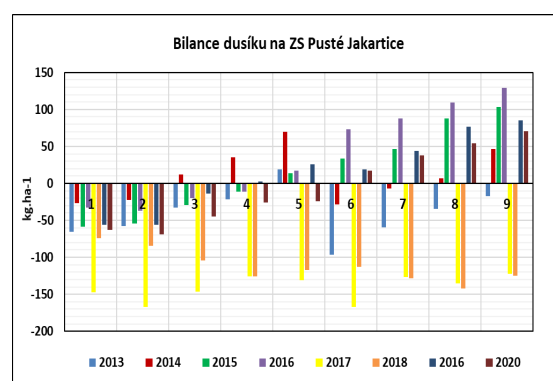
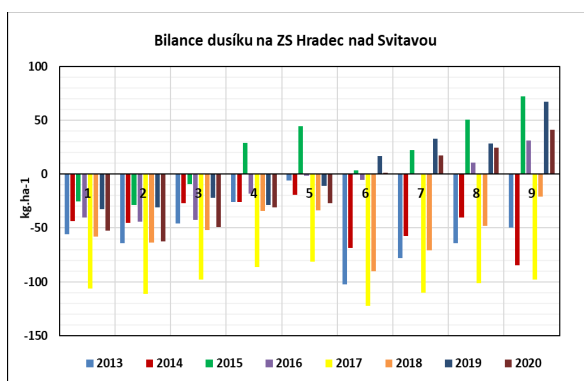
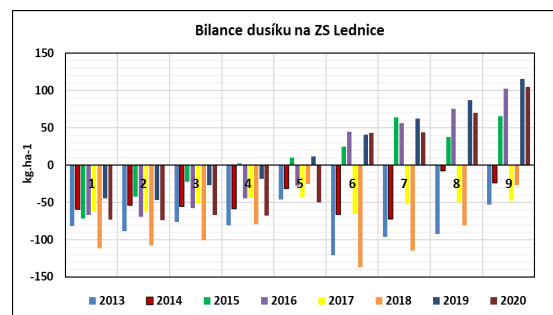
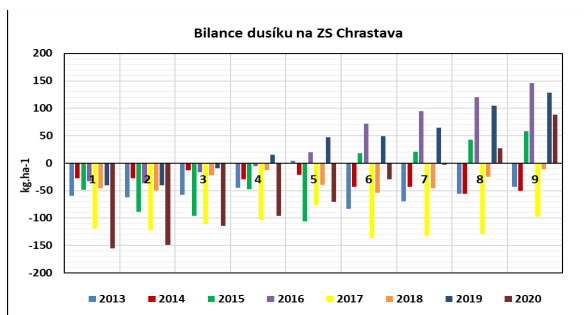
$N_{DH}$ .....dusík dodaný hnojením

$N_{HP}$ .....dusík odebraný hlavním sklizňovým produktem

$N_{VP}$ .....dusík odebraný vedlejším sklizňovým produktem

**Grafy č. 27–33:** Výpočet průměrné roční bilance N v letech 2013-2020





Výsledky nám potvrzují hypotézu, že organické hnojení pozitivně ovlivňuje bilanci N. Při srovnání variant nehnojených a hnojených organicky je zřejmé, že nižší deficit byl u variant hnojených hnojem a v tomto smyslu se tedy přísun organického hnojení podílel na vyrovnaní bilance N. Nejvýrazněji se to projevilo v následujících dvou letech po aplikaci chlévského hnoje. Stupňování dávek dusíku bilanci N sice zlepšovalo, ale i při vysoké dávce byla bilance většinou mírně deficitní.

## 5 Závěr

### 6.1 Výnosy

Po celé období trvání třetího osevního sledu (2013-2020) se na úrovni výnosů zásadním způsobem projevovalo ověřované hnojení, tj. stupňované dávky dusíku a organické hnojení hnojem. Potvrdil se princip „vyšší intenzita hnojení přispívá k vyššímu výnosu“ a uplatňoval se především v horších půdně-klimatických podmínkách. Naopak na úrodnějších půdách (ŘVO) mělo minerální dusíkaté i organické hnojení menší vliv na tvorbu výnosu. Z toho můžeme usoudit, že vliv výrobní oblasti, či půdně klimatické podmínky jsou z hlediska tvorby výnosů významným faktorem.

Zatímco u kontroly, bez jakéhokoliv hnojení, byly ve druhém osevním sledu hladiny výnosů relativně vysoké a na některých stanicích dosahovaly obdobných hodnot jako na hnojených parcelách, což bylo prisuzováno kompenzační schopnosti půdy, ve 3. osevním sledu je již viditelné, že se půda bez hnojení vyčerpává a výnosy jsou nižší.

### 6.2 Technologické vlastnosti

Stupňované dávky dusíku a minerálního hnojení ovlivnily sledované technologické vlastnosti u jednotlivých plodin následovně:

- ozimá řepka, rok 2013, s rostoucí intenzitou hnojení HTS mírně stoupala nebo stagnovala. U ZS Pusté Jakartice a Lednice (na úrodnějších půdách) lehce klesala. Prokázal se pozitivní vliv organického hnojení na HTS řepky.
- pšenice ozimá, rok 2014, s rostoucí intenzitou hnojení rostla HTS. Nižší byla u varianty s hnojem (hPK), obsah N-látek se zvyšoval s rostoucí intenzitou hnojení, u varianty s hnojem není nárůst tak patrný a hodnota se blížila kontrole. Jejich obsah dle normy ČSN 46 1100-2 na většině neodpovídá užití této pšenice jako pekárenské (nejméně 11,5%).
- rok 2015, brambory a cukrová řepa. Brambory - většina hlíz se nacházela ve skupině 2. tj. od 35 do 60 mm, další v pořadí byla velikostní skupina č. 1 (hlízy pod 35 mm). Stupňovaná dávka N spolu s organickým hnojením podíl těchto hlíz snižovala. Skupina č. 3, hlízy nad 60 mm, byla zastoupena pouze velmi slabě, a to od 1 % do 3 % všech sklizených hlíz.  
Obsah škrobu u všech variant hnojení splňuje hodnotu brambor pro konzumní účely (11-16%, někdy i více). S vyšší dávkou hnojení se jeho obsah snižuje. Limit stanovený pro obsah dusičnanů - 300 mg.kg<sup>-1</sup> pro konzumní produkci brambor pozdních byl na třech variantách hnojení překročen (N3, hN2PK, hN3PK).
- ječmen jarní, rok 2016, výsledky HTS byly poměrně vyrovnané, obsah N-látek vrůstal se zvyšující se intenzitou hnojení, výjimkou byla varianta s hnojem. Normě ČSN 46 1100-5, kdy sladovnický ječmen obsahuje nejméně 10% a nejvíce 12% N-látek vyhovělo jen málo variant na některých ZS.
- HTS hrachu v roce 2017 se zvyšující se hladinou hnojení klesala a na variantách hnojených hnojem se opět lehce rostla.
- rok 2018, pšenice ozimá, s rostoucí intenzitou hnojení HTS na většině stanic klesala, výrazněji na úrodnějších půdách, ZS Lednice a Pusté Jakartice.
- okopaniny, rok 2019. Brambory - většina hlíz na většině variant hnojení se nacházela ve skupině 2. tj. od 40 do 70 mm. Další v pořadí byla velikostní skupina č. 1 (hlízy pod 40 mm). Stupňovaná dávka N spolu s organickým hnojením tento podíl hlíz snižovala. Skupina č. 3 hlízy nad 70 mm byla zastoupena hlavně na ZS Vysoká – až 15% na variantě 5 a 7 a vůbec nebyla zastoupena v Hradci nad Svitavou.

Obsah škrobu se u všech variant hnojení blížil hodnotě pro konzumní účely (11-16%). Průměrné hodnoty byly poměrně vyrovnané, vyšší byla jen hodnota u varianty č. 4 (hladina N<sub>2</sub>). Limitní hodnota pro zpracovatelský průmysl 18%, byla překročena na některých variantách na ZS Vysoká a Staňkov.

Limitu pro obsah dusičnanů 300 mg.kg<sup>-1</sup> pro konzumní produkci brambor pozdních vyhověla pouze nehnojená varianta. Na většině stanic byl limit u téměř všech variant hnojení překročen. Na ZS Vysoká a Hradec by vyhláše nevyhověla žádná varianta.

Cukrovka - cukernatost se se zvyšující se hladinou N snižovala až na 15,9% u varianty č. 9. Výťažnost rafinády (bílého rafinovaného cukru) se rovněž vyšší hladinou hnojení snižovala. Naopak alfa N (nežádoucí dusík, který snižuje výtěžnost) se s vyššími dávkami hnojení zvyšoval.

### 6.3 Anorganické rozborů rostlin

- řepka ozimá, r. 2013, u dusíku byl zvýšený obsah v semeni i ve slámě na variantách hnojených vyššími hladinami N. Fosfor v semeni se u všech hnojení držel na úrovni kontroly, ve slámě obsah klesal s rostoucí hladinou N. U draslíku se stupňování N projevilo jeho velmi pozvolným nárůstem.
- pšenice ozimá, r. 2014, obsah dusíku vzrůstal vlivem stupňování hnojení N, zvláště u variant s hnojem. U fosforu byly změny nevýznamné. U draslíku došlo ke zvýšení hodnot vlivem stupňování N pouze ve slámě.
- Okopaniny, r. 2015, obsah dusíku u brambor i u cukrovky korespondoval se stupňovanou dávkou dusíku a pozitivně se projevil i vliv organického hnojení. Na obsah fosforu nebyl patrný vliv minerálního ani organického hnojení, rozdíly mezi variantami byly nepatrné. U draslíku se vliv hnoje i N hnojení projevil jasně u brambor, u cukrovky už tak výrazné odchylky zaznamenány nebyly. Obsah vápníku v bramborách byl zcela konstantní u cukrovky byl naopak zaznamenán jeho mírný pokles. U hořčiku se vliv N hnojení projevil u cukrovky velmi pozvolným nárůstem, u brambor nevykazoval obsah Mg výrazné změny.
- jarní ječmen, r. 2016, na obsahu dusíku v zrně ječmene se projevila intenzita minerálního hnojení samostatně i u variant s organickým hnojením rostoucími hodnotami. U fosforu a draslíku nedošlo vlivem stupňovaném hnojení k výraznějším změnám rovněž obsah vápníku a hořčiku nebyl intenzitou hnojení ovlivněn, rozdíly mezi variantami byly nevýznamné.
- hrách, r. 2017, obsah dusíku se nijak výrazněji nezvyšoval s vyšší hladinou hnojení N. Ani u fosforu nedošlo vlivem stupňování N ke změně hodnot. U draslíku, vápníku i hořčiku byly rozdíly mezi variantami zanedbatelné.
- pšenice ozimá, r. 2018, obsah dusíku vzrůstal vlivem stupňování hnojení N, a po hnojení s hnojem. Nárůst obsahu fosforu, draslíku, vápníku i hořčiku vlivem stupňování N byl jen nevýznamný.
- brambory a cukrovka, r. 2019, obsah dusíku korespondoval se stupňovanou dávkou dusíku a pozitivně se projevil i vliv organického hnojení. U fosforu byl méně patrný vliv minerálního hnojení, vyšších hodnot dosáhly varianty s organickým hnojením a nebo v kombinaci s MH. Naopak u K se vliv hnoje i N hnojení projevil jasně u brambor i u cukrovky. Obsah Ca v bramborách byl víceméně konstantní, u cukrovky byl zaznamenán jeho mírný růst u variant s vyšší hladinou hnojení. U obsahu hořčiku se vliv N hnojení projevil u cukrovky i brambor velmi pozvolným nárůstem.
- ječmen jarní, r. 2020, obsah dusíku se výrazněji zvyšoval u HP s vyšší hladinou N u VP stupňovaná dávka N tak výrazný vliv neměla. U fosforu a draslíku došlo vlivem stupňování N k mírnému zvýšení hodnot. Ca a Mg - byly rozdíly mezi variantami zanedbatelné.

Sledované plodiny reagovaly na přísun N zvýšeným obsahem tohoto prvku v pletivech hlavního sklizňového produktu, což je důležité zvláště u obilovin. Potvrzuje se, že intenzitou hnojení N lze ovlivnit obsah N u kterékoliv plodiny.

#### 6.4 Agrochemické rozborů půd

Vývoj  $N_{min}$  ve sledovaném období 2013 až 2020 v hloubce do 30 cm měl obdobný vývojový trend na jednotlivých variantách hnojení ve všech odběrových termínech. Po sklizni a před zámrazem byly ale hodnoty vyšší než při jarních odběrech. Na kombinaci PK byly hodnoty srovnatelné nebo docházelo k mírnému poklesu minerálního dusíku oproti nehnojené kombinaci, ale pak se pomalu zvyšoval s tím, jak se zvyšují dávky dusíku. Projevil se i vliv organického hnojení, hodnoty zde byly vyšší než na variantách bez hnoje a také stoupaly s tím, jak se zvyšovala hladina hnojení. Nejvyšší hodnoty byly při všech termínech odběru na variantě hN3PK. U spodního horizontu 30-60 cm je vývojový trend obsahu  $N_{min}$  také obdobný pro všechny termíny odběru a kopíruje vývoj ve svrchním horizontu. Nejvyšší hodnoty byly opět na variantě hN3PK. Oproti svrchnímu horizontu jsou hodnoty v podorníci vyrovnanější, bez větších rozdílů mezi odběrovými termíny. Hodnoty v tomto horizontu jsou nižší, než ve svrchním horizontu.

V rámci sledování obsahu minerálního dusíku  $N_{min}$  byly stanoveny i obsahy nitrátového a amonného dusíku ( $N-NO_3$  a  $N-NH_4$ ).

- Svrchní horizont 0-30 cm, odběr brzo na jaře, byly zjištěny nejnižší hodnoty  $N_{min}$  a obsah nitrátového dusíku se držel ve velmi bezpečné nebo bezpečné hladině.
- Svrchní horizont 0-30 cm, odběr po sklizni, hodnoty  $N_{min}$  se zvýšily a kopírovaly zvyšující se intenzitu hnojení. Obsah  $N-NO_3$  zůstal bezpečný na nejvyšší úrovni hnojení přiměřený.
- Svrchní horizont 0-30 cm, odběr před zámrazem půdy, obsah  $N_{min}$  mírně poklesl a obsah nitrátového dusíku se stále držel v přiměřené nebo bezpečné hladině.
- Spodní horizont 30-60 cm, odběr brzo na jaře, hodnota  $N_{min}$  byla nepatrně nižší než ve svrchním horizontu. Na žádné variantě hnojení nepřekročil obsah  $N-NO_3$  bezpečnou hranici.
- Spodní horizont 30-60 cm, odběr po sklizni, v hodnotách obsahu  $N_{min}$  byl viditelný rozdíl v závislosti na intenzitě hnojení. Hodnoty nitrátového dusíku se držely v bezpečné hladině.
- Spodní horizont 30-60 cm, před zámrazem půdy, vyšší obsah  $N_{min}$  než po sklizni, ale i v tomto termínu byl  $N-NO_3$  bezpečný.

#### 6.5 Bilance dusíku

Výsledky bilance dusíku potvrzují hypotézu, že organické hnojení ji pozitivně ovlivňuje. Při srovnání variant nehnojených a hnojených organicky je zřejmé, že nižší deficit byl u variant hnojených hnojem a v tomto smyslu se tedy přísun organického hnojení podílel na vyrovnání bilance N. Nejvýrazněji se to projevilo v následujících dvou letech po aplikaci chlévského hnoje (2015, 2016 a 2019, 2020). Dosažené hodnoty ukazují, že použité dávky N jsou z hlediska bilance veskrze odpovídající, nejvyšší dávky v kombinaci s hnojem již vedou k přebytku dusíku.