



Školení za účelem rozšíření znalostí o systému integrované produkce ovoce podle § 12 odst. 5 písm. i) nařízení vlády č. 75/2015 Sb., o podmínkách provádění agroenvironmentálně - klimatických opatření

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský & Ovocnářská unie ČR

# Stav půd v ovocných sadech, jejich výživa a hnojení

**Michaela Smatanová**

VŠÚO Holovousy s.r.o.

Holovousy 129, 508 01 Hořice

30. 8. 2018

## Témata

- Principy AZZP
- Zhodnocení výměnné půdní reakce a přístupných živin v půdách sadů
- Využití výsledků AZZP v praxi
- Hnojení před výsadbou sadu
- Hnojení plodících výsadeb
- Hodnocení obsahu P, K, Mg v půdách sadů a doporučené dávky P, K, Mg

# Výživa a hnojení půdy

Hnojení a výživa, je opatření, které může zemědělec aktivně ovlivňovat

Zákon maxima = faktor v nadbytku snižuje účinek faktorů dobré úrovně

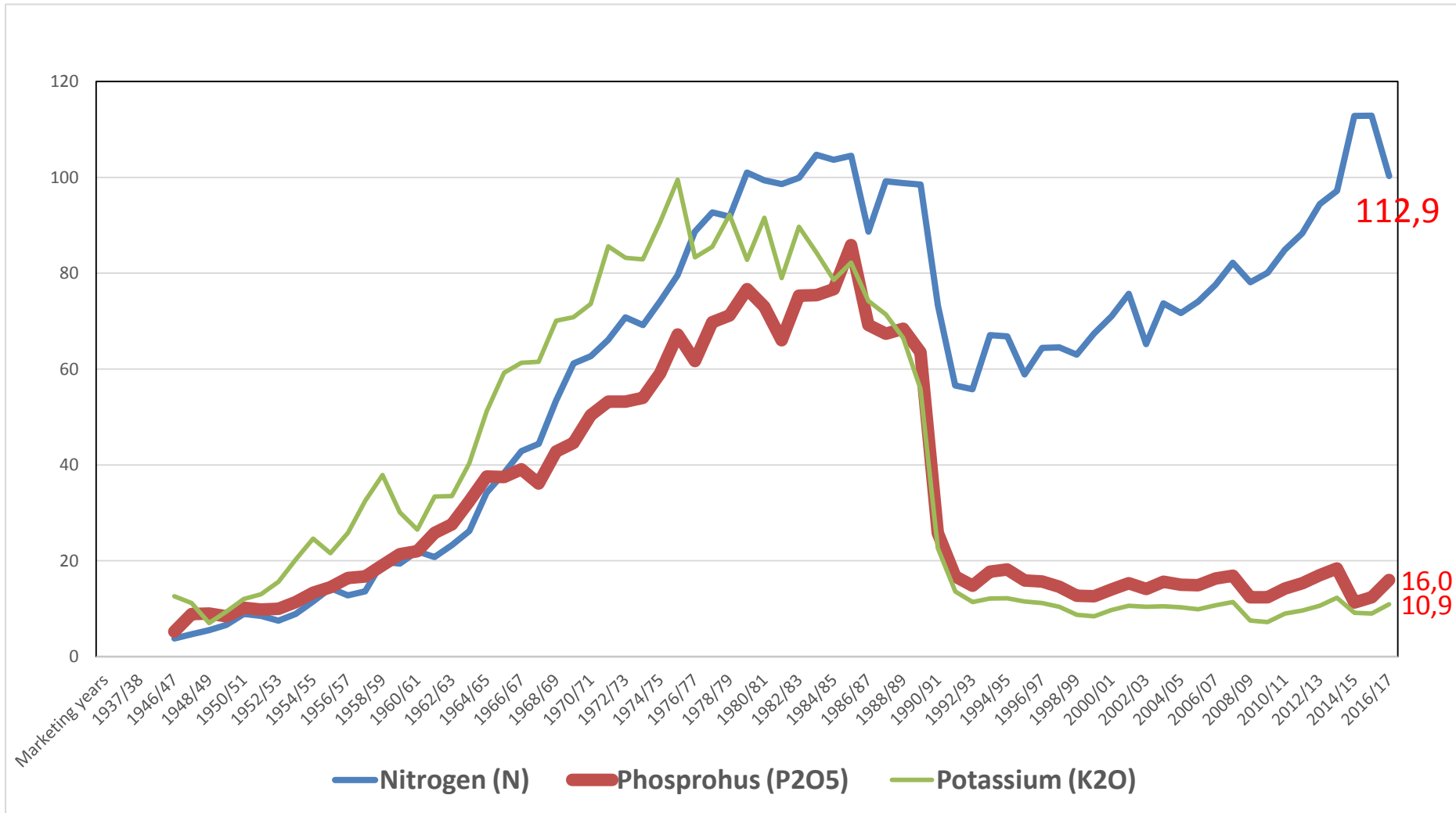
Zákon minima = faktor v minimu snižuje účinek faktorů dobré úrovně

Komplexní výživa -> všechny parametry v optimu

Jednostranná výživa N, odčerpávání ostatních živin z půdní zásoby

Pravidelné zkoušení půd - plošný screening, který jejich vlastnosti monitoruje a klasifikuje

# Spotřeba minerálních hnojiv na 1ha zemědělské půdy v ČR



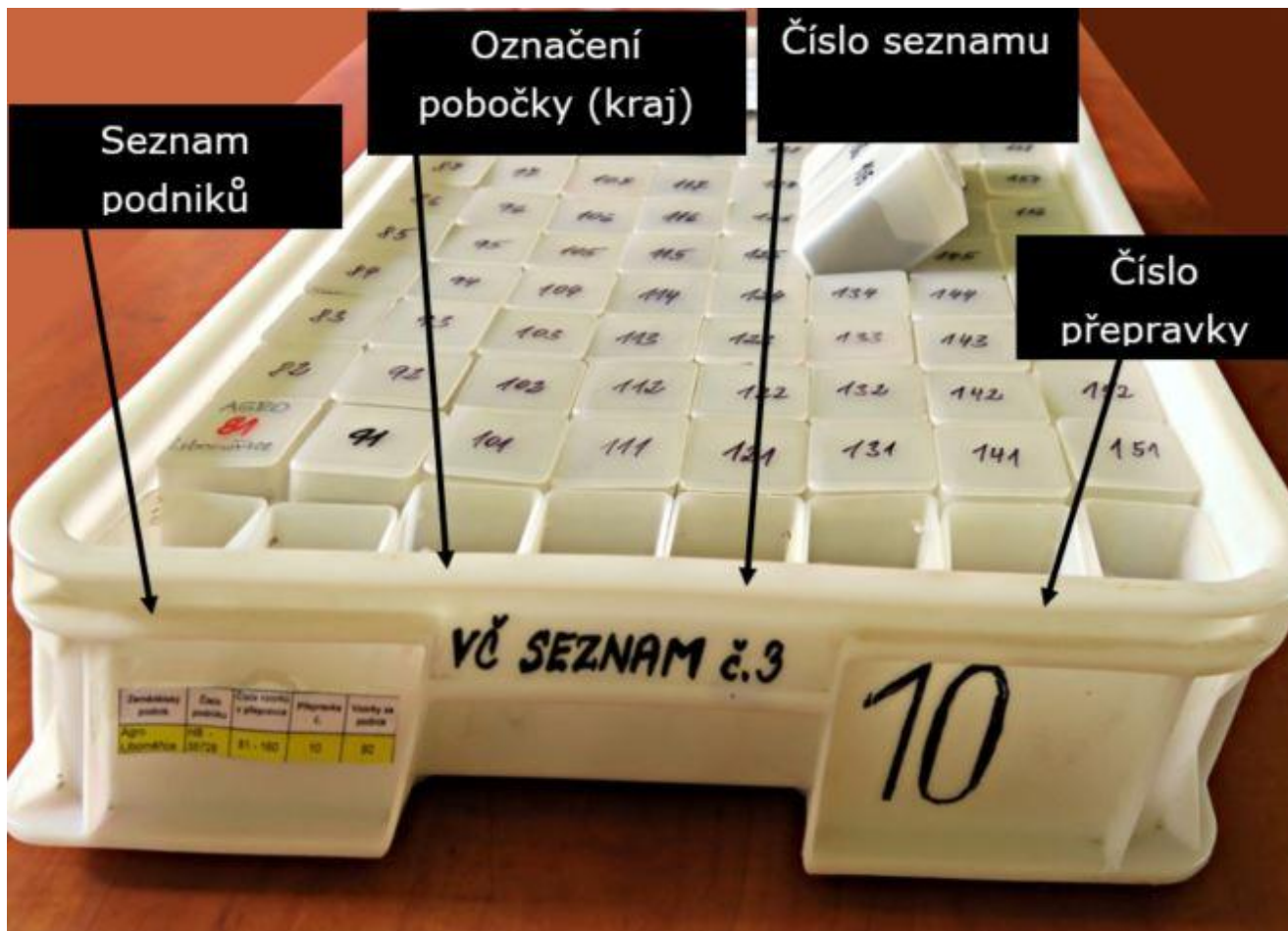
# Principy Agrochemického zkoušení zemědělských půd

- Pravidelná, nezávislá kontrola stavu přístupných živin zcela garantovaná státem, v šestiletých cyklech, od r. 1961, ÚKZÚZ - **zdarma poskytovaná zemědělcům**
- **Zákon č. 156/1998 Sb. o hnojivech §10, vyhláška 355/2017, Pracovní postupy ÚKZÚZ**
- Vzorkování podle výměry, výrobní oblasti, na jaře a na podzim, orná p., sady, vinice, chmelnice, TTP
- Výsledky živin kategorizovány: N, VH, D, V, VV
- Sady: 1 vz/3 ha v jednom PB = 30 vpichů, zohlednit vyrovnanost půdy, terénní nevyrovnanost, odběr v řadách stromů , uprostřed vzdálenosti mezi nimi.
- Vlastník půdy je povinen strpět úkony souvisejícím s prováděním AZPP (=vlastní dohled)
- Chemické analýzy:
  - Všechny vzorky**
    - přístupné živiny P, K, Ca, Mg
    - výměnná půdní reakce/ $\text{CaCl}_2$
    - K : Mg, KVK, potřeba vápnění
    - druh půdy
  - Vybrané vzorky**
    - Al, Cu, Fe, Mn, Zn, S, B
    - Cox
    - glomalin
- Organizace a výsledky: LPIS, zprávy, kartogramy,

# Sondyrka AZZP







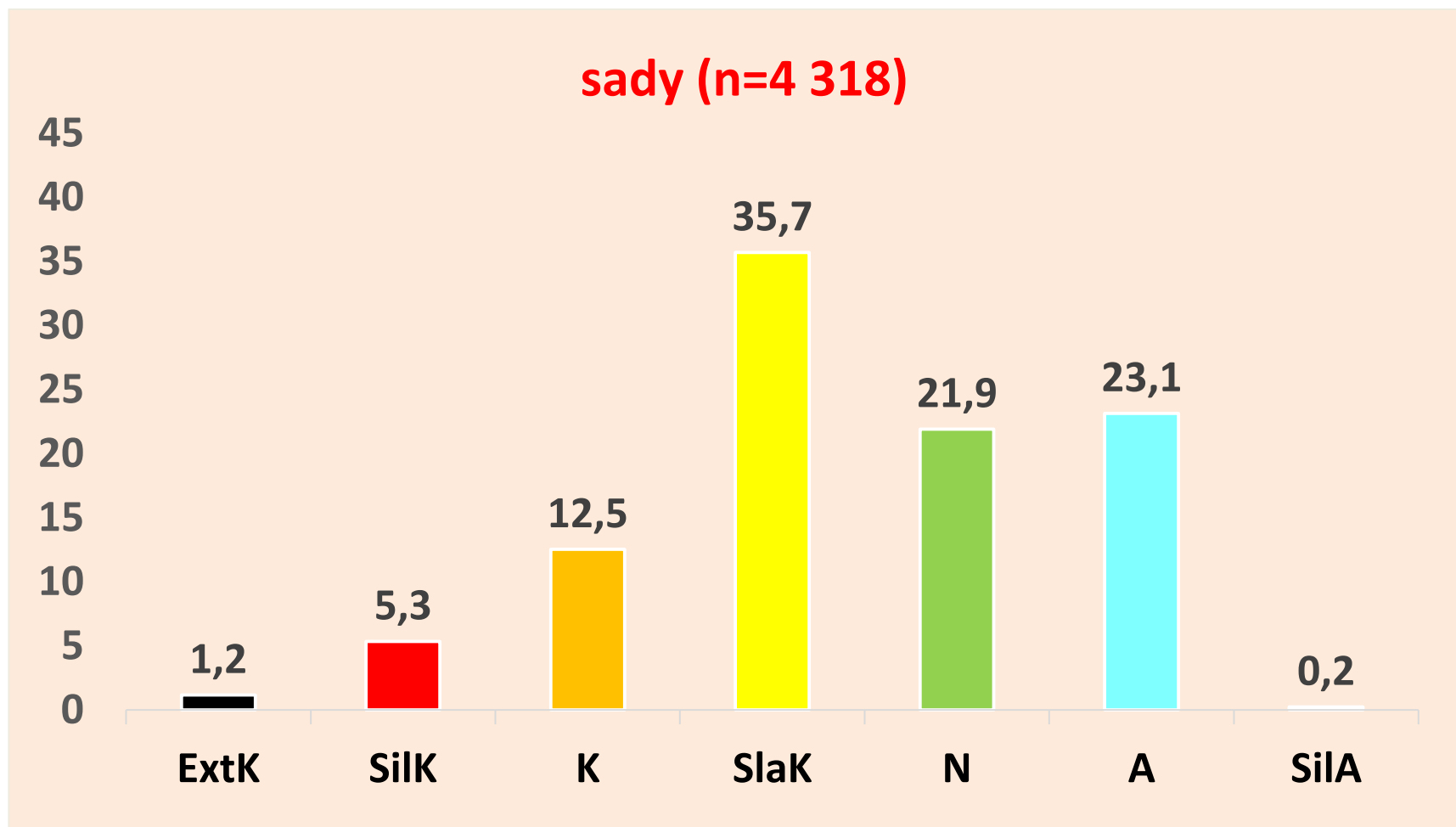


## Změny výměnné půdní reakce (pH) v sadech

Cyklus zkoušení	pH	Extrémně kyselé	Silně kyselé	Kyselé	Slabě kyselé	Neutrální	Alkalické	Silně alkalické
		< 4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,5	6,6-7,2	7,3-7,7	> 7,7
Hodnocení pH v sadech [%] podle kritérií								
1990-1992	6,7	2,18	4,54	7,73	21,01	27,80	35,63	1,11
1993-1998	6,8	1,80	3,75	5,95	21,86	28,48	36,21	1,95
1999-2004	6,8	1,33	2,45	5,28	28,17	25,58	34,24	2,95
2005-2010	6,5	1,00	4,29	10,63	35,82	23,04	24,49	0,71
2011-2017	6,4	1,26	5,17	13,09	36,47	21,66	22,11	0,24
<b>rozdíl</b>	<b>- 0,3</b>	<b>- 0,92</b>	<b>+ 0,63</b>	<b>+ 5,36</b>	<b>+ 15,46</b>	<b>- 6,14</b>	<b>- 13,52</b>	<b>- 0,87</b>

**pH**

# Kategorizace (% zastoupení) výměnné půdní reakce v sadech za období 2011-2016



**slabě kyselá pH 5,6-6,5 -> optimum pH 5,5-7,5**

## Kritéria pro hodnocení zásobenosti přístupnými živinami sady a vinice metoda Mehlich 3

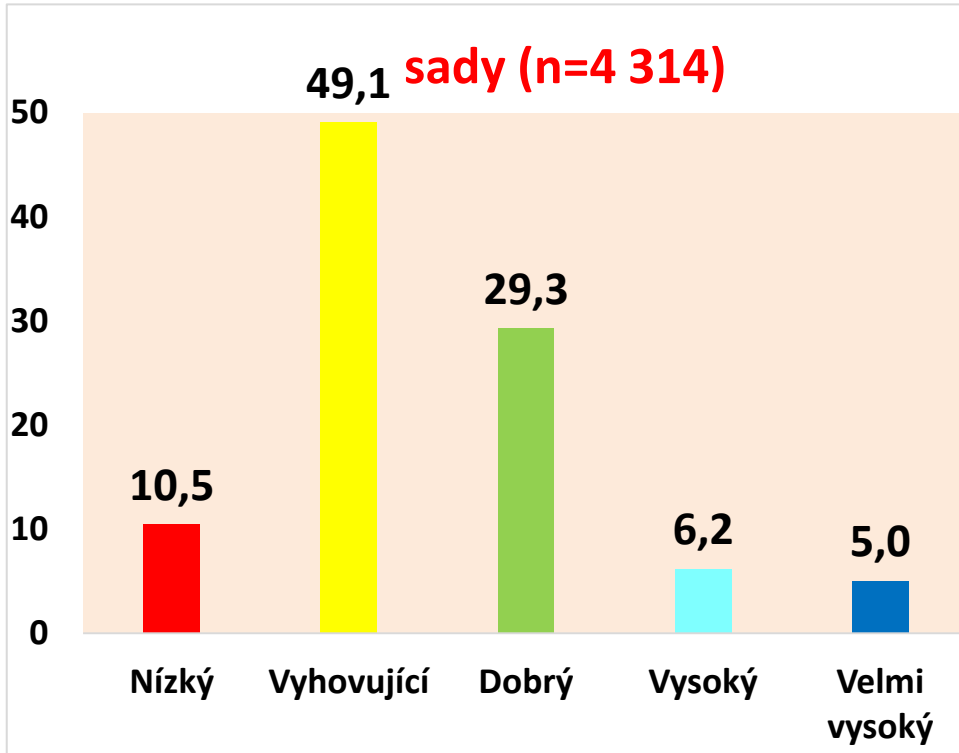
obsah	FOSFOR (mg/kg)	DRASLÍK (mg/kg)			HOŘČÍK (mg/kg)		
		Půda			Půda		
		lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	do 55	do 100	do 125	do 180	do 80	do 105	do 170
vyhovující	56 – 100	101 – 220	126 – 250	181 – 310	81 – 180	106 – 225	171 – 300
dobrý	101 – 170	221 – 340	251 - 400	311 – 490	191 – 320	226 – 365	301 – 435
vysoký	171 – 245	341 – 500	401 – 560	491 – 680	321 – 425	366 – 480	436 – 580
velmi vysoký	nad 245	nad 500	nad 560	nad 680	nad 425	nad 480	nad 580







# Kategorizace přístupného hořčíku na zemědělské půdě za období 2011-2016

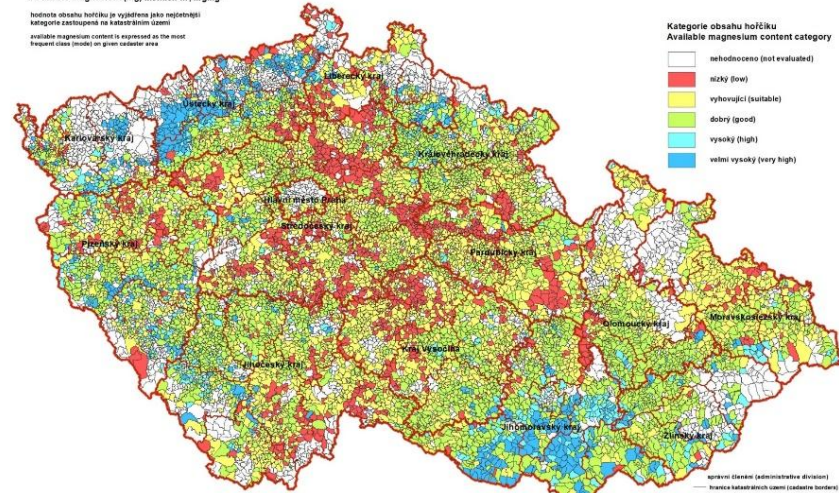


**SADY průměrný pokles - 33 mg/kg Mg**

Agrochemické zkoušení zemědělských půd 2011 - 2016  
Agrochemical soil testing 2011 - 2016

Hořčík (Mg) Mehlich III, mg.kg<sup>-1</sup>  
Available magnesium (Mg) Mehlich III, mg.kg<sup>-1</sup>

hodnota obsahu hořčíku je vyjádřena jako nepřesná  
kategorie zastoupená na katastrálním území  
available magnesium content is expressed as the most frequent class (mode) on given cadastral area

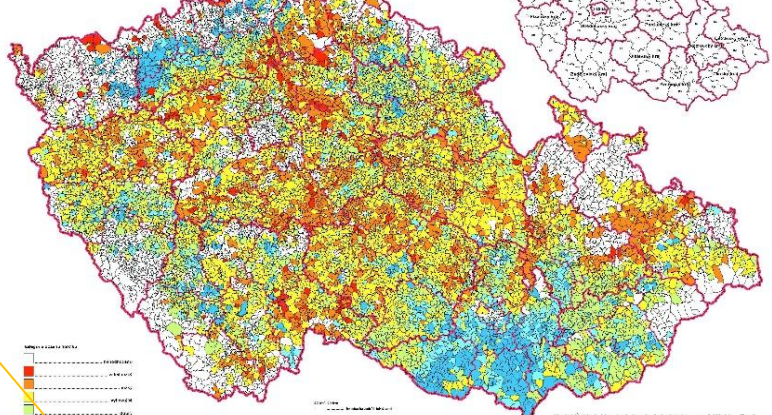


**SADY prům. 235 mg/kg Mg**

Kontrola úrodnosti půdy 1993 - 1998

Hořčík (Mehlich II)

hořčík obsah hořčíku je vyjádřena jako nepřesná  
kategorie zastoupená na katastrálním území



**SADY prům. 268 mg/kg Mg**

# Kritéria pro hodnocení zásobenosti mikroelementy sady a vinice - metoda Mehlich 3

Mikroelement (mg/kg)	Půdní druh	Obsah (mg/kg)		
		nízký	dobrý	vysoký
Bor (B)	Lehká	do 0,55	0,56 – 0,75	nad 0,75
	Střední	do 0,70	0,71 – 1,00	nad 1,00
	Těžká	do 0,85	0,86 – 1,40	nad 1,40
Měď (Cu)	L, S, T	do 1,6	1,61 – 4,5	nad 4,5
Zinek (Zn)	L, S, T	do 2,2 <sup>1)</sup>	2,21 – 5,0	nad 5,0
Mangan (Mn)	L, S, T	do 30,0 (<45,0) <sup>2)</sup>	30,1 - 200	nad 200
Železo (Fe)	L, S, T	do 60,0	60,0 - 420	nad 420

# Prezentace výsledků AZZP

- identifikace odběrových míst
- kartogramy k živinám i k pH
- zpráva k vlastnostem pozemků

**Základní Odběry**

- 14.01.2013 (Klíč: BV-45968-2-2012-70)  
Stav: platný vzorek  
Objednávka: **BV-45968-2-2012**  
PH: 6 S:  
Ca: 1160 (57.884 mmol) Al:  
Mg: 75 (6.172 mmol) Cu:  
P: 98 Zn:  
K: 207 (5.294 mmol) Mn:  
CO3: N Fe:  
B:

- 14.01.2013 (Klíč: BV-45968-2-2012-69)  
Stav: platný vzorek  
Objednávka: **BV-45968-2-2012**  
PH: 5 S:  
Ca: 1180 (58.882 mmol) Al:  
Mg: 90 (7.406 mmol) Cu:  
P: 140 Zn:  
K: 278 (7.11 mmol) Mn:  
CO3: N Fe:  
B:

- 03.02.2006 (Klíč: BV-45968-1-2006-51)  
Stav: platný vzorek  
Objednávka: **BV-45968-1-2006**  
PH: 6,9 S:  
Ca: 2921 (145.758 mmol) Al:  
Mg: 320 (26.333 mmol) Cu:  
P: 140 Zn:  
K: 395 (10.103 mmol) Mn:  
CO3: N Fe:  
B:

+ 03.02.2006 (Klíč: BV-45968-1-2006-52)  
- 30.04.2000 (Klíč: 704-32-0-0-2000-47)  
Stav: platný vzorek  
Objednávka: **704-32-0-0-2000**  
PH: 6,4 S:  
Ca: 1900 (94.81 mmol) Al:  
Mg: 217 (17.857 mmol) Cu:  
P: 150 Zn:  
K: 383 (9.796 mmol) Mn:  
CO3: N Fe:  
B:

> **Objednávka: BV-45968-1-2006**  
> **GARSPOL, s.r.o.**  
> **Jiří Stoklásek**

vývoje zásobenosti

ní dle potřeby vápnění a živin do kategorií

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno  
Oddělení kontroly zemědělských vstupů Brno, Hroznová 2, Brno, PSČ 656 06  
AZZP-V1 zpracováno:20.10.2017

## Agrochemické vlastnosti pozemků

zemědělský podnik :	32320	AGRO Rozsochy, a.s.
interní kód ÚKZÚZ :	ZR-32320-2-2017	
Adresa :	Rozsochy, 165 psé: 59257	
IČ :	63468026	
výrobní oblast :	3	
rok provedení AZZP :	2017	

kultura : orná půda kód pozemku : 1007/4 výměra : 19,00 ha počet vzorků : 2

č. vz.	druh půdy	pH (CaCl <sub>2</sub> )	potřeba vápnění [CaO t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	kat. CO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	S	Al	Cu	Zn	Mn	Fe	B
[mg.kg <sup>-1</sup> půdy]															
87	S	5,3	0,70	N	232	226	113	1160	12,9	1030	1,84	7,54	123,4	428	0,57
88	S	5,3	0,70	N	244	216	102	985	13,9	970	2,09	8,65	115,9	442	0,54
arit. průměr		5,3	0,70		238	221	108	1073	13,4	1000	1,97	8,10	119,7	435	0,56
hodnocení		K	13,30		VV	D	VH	N	-	S	V	S	V	N	
variační koef.		-			4	3	7	12	5	4	9	10	4	2	4
vyrovnanost		-			vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.

kultura : orná půda kód pozemku : 1102/5 výměra : 9,35 ha počet vzorků : 1

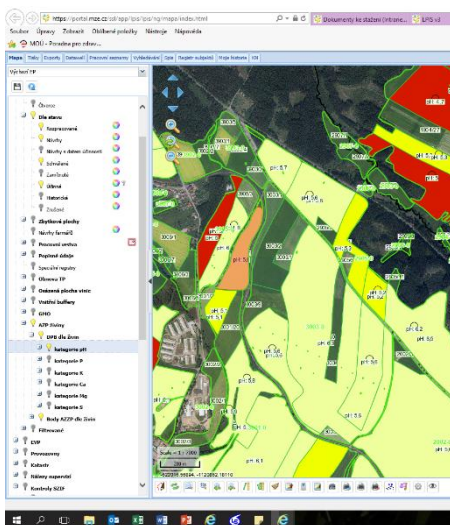
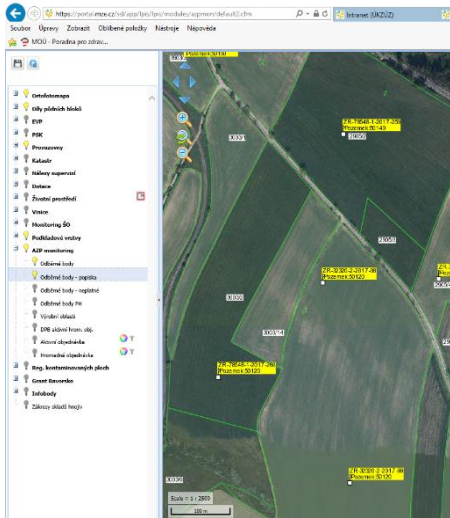
č. vz.	druh půdy	pH (CaCl <sub>2</sub> )	potřeba vápnění [CaO t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	kat. CO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	S	Al	Cu	Zn	Mn	Fe	B
[mg.kg <sup>-1</sup> půdy]															
89	S	4,5	1,50	N	285	313	86	618	18,0	1070	1,63	5,14	95,8	456	0,50
hodnocení		EK	14,03		VV	V	N	N	N	-	S	V	S	V	N

kultura : orná půda kód pozemku : 1104 výměra : 6,50 ha počet vzorků : 1

č. vz.	druh půdy	pH (CaCl <sub>2</sub> )	potřeba vápnění [CaO t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	kat. CO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	S	Al	Cu	Zn	Mn	Fe	B
[mg.kg <sup>-1</sup> půdy]															
90	S	4,8	1,00	N	158	443	152	1080	21,5	1120	2,21	15,30	127,4	443	0,61
hodnocení		SiK	6,50		V	VV	VH	N	VH	-	S	V	S	V	N

kultura : orná půda kód pozemku : 2002/1 výměra : 35,28 ha počet vzorků : 5

č. vz.	druh půdy	pH (CaCl <sub>2</sub> )	potřeba vápnění [CaO t.ha <sup>-1</sup> .rok <sup>-1</sup> ]	kat. CO <sub>3</sub>	P	K	Mg	Ca	S	Al	Cu	Zn	Mn	Fe	B
[mg.kg <sup>-1</sup> půdy]															
8	S	5,5	0,70	N	198	421	173	1200	19,9	1080	2,07	5,73	82,5	419	0,61
9	S	5,6	0,40	N	178	316	163	1170	16,5	948	1,93	6,37	93,8	411	0,50
10	S	5,8	0,40	N	182	392	198	1500	16,3	1020	2,37	7,03	100,1	418	0,68
11	S	5,4	0,70	N	225	305	169	1190	17,6	1060	2,34	5,82	82,4	441	0,57
12	S	6,0	0,40	N	228	335	215	1600	16,3	965	2,68	7,32	103,6	458	0,66
arit. průměr		5,7	0,52		202	354	184	1332	17,3	1015	2,28	6,45	92,5	429	0,60
hodnocení		Slak	18,35		VV	V	D	VH	N	-	S	V	S	V	N
variační koef.		4			12	14	12	15	9	6	13	11	11	5	12
vyrovnanost		vyr.			vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.	vyr.





## Dusík - nadbytek

- listy sytě zelené, až s namodralým nádechem
- listové čepele jsou velké a tlusté
- tendence k bujnému vegetativnímu růstu na úkor plodnosti
- pletiva nedostatečně vyžívají - náchylná k poškození mrazem
- plody - zhoršená kvalita - méně cukrů a kyselin, horší skladovatelnost
- výskyt fyziologických poruch, náchylnost ke skládkovým hnilobám
- vyšší výskyt savých škůdců, houbových chorob (strupovitosti)
- tvorba nových listů po celé vegetační období

## Dusík - deficit



## Fosfor

- P - významný pro trvanlivost plodů a jejich násadu, hnojí se jen kategorie N, V
- Vhodná je injektáž (hloubková aplikace) kapalných nebo rozpuštěných fosforečných hnojiv do kořenové zóny dřevin.
- Nadbytek P - deficiencie Zn, případně Fe - zablokováním ve vodivých pletivech - nerozpustné fosfáty



## Draslík

**K** - příznivě zvyšuje osmotický tlak -> odolnost proti nízkým teplotám, vadnutí, vybarvení plodů a květů

Nadbytek **K** v plotech urychluje zrání do konzumní zralosti a zhoršuje skladování

### Nedostatek:

- rozpad chlorofylu v listech,
- okrajová nekróza listů, vodnaté skvrny na listech,
- předčasný opad listů,
- snížení syntézy cukrů, aromatických látek - špatné chuťové vlastnosti



# Hnojení před výsadbou

- 2-3 roky před výsadbou **podrývání** 30-40 cm -> zlepšení vzdušných a vodních poměrů v celém profilu (oživení mikrobiální činnosti v podorničí)
- doplnit obsah **organické hmoty** v půdě: **vyzrálý hnůj 80 t** nebo **kompost 60 t/ha**; výhodná kombinace s **jetelovinou** nebo **luskovinou** (odplevelí, prokoření profil) = celosezonní pokryv (eroze)
- **úprava pH vápněním**: optimum 5,5 -7,5; Vápníme podle půdního druhu, nároků, vápenec, nebo dolomitický vápenec zvláště při nižším obsahu Mg.
- **Hnojení P, K, Mg**: cílem je **VH (vyhovující)** nebo **D (dobrý)** obsah, je-li vyšší upouštíme od něj

# Hnojení plodících výsadeb

## 1. Udržování optimální půdní reakce

dle hodnoty pH (výměnné) z rozborů půdy **udržovací vápnění;**

## 2. Hnojení minerálními hnojivy

**D (dobrá) a VH (vyhovující) zásoba přístupných živin a mikroelementů**

ve vhodných klimatických podmínkách - meziřadí zatravněné - biomasa po kosení (mulče) + opad listí, zlepšující směsky

## Hodnocení obsahu P v půdách ovocných sadů a doporučené dávky P

Obsah	FOSFOR mg/kg (mg P v 1 kg zeminy)	Dávka P kg/ha	
		Před výsadbou	Po výsadbě
<b>N Nízký</b>	do 55	523-785	52-87
<b>VH Vyhovující</b>	56 - 100	260-392	44-65
<b>D Dobrý</b>	101 - 170	87-174	13-22
<b>V Vysoký</b>	171 - 245	-	-
<b>VV velmi vysoký</b>	nad 245	-	-

- **Cíle:** dosažení vyhovující (VH) až dobré (D) zásoby v půdě
- Spodní hranice do lehčích půd, horní hranice do těžších půd

## Hodnocení obsahu K v půdách ovocných sadů a doporučené dávky K

Obsah	DRASLÍK v mg/kg			Doporučená dávka K v mg/kg		
	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
<b>N Nízký</b>	do 100	do 125	do 180	90-150	133-207	183-266
<b>VH Vyhovující</b>	101-220	126-250	181-310	66-125	100-174	141-244
<b>D Dobrý</b>	221-340	251-400	311-490	50-108	66-141	100-183
<b>V Vysoký</b>	341-500	401-560	491-680	33-90	42-116	58-141
<b>VV velmi vysoký</b>	nad 500	nad 560	nad 680	-	-	-

- **Cíle:** dosažení vyhovující (VH) až dobré (D) zásoby v půdě
- Spodní hranice lehčí půdy, horní hranice u těžších půd
- upřednostňujeme **SÍRANOVOU formu** (síran draselný, Patentkali, Kieserit Esta, Bittersalz, aj.)

## Hodnocení obsahu Mg v půdách ovocných sadů a doporučené dávky Mg

Obsah	HOŘČÍK v mg/kg			Doporučená dávka Mg v mg/kg		
	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
<b>N Nízký</b>	do 80	do 105	do 170	54	84	117
<b>VH Vyhovující</b>	81-180	106-225	171-300	45	69	45
<b>D Dobrý</b>	181-320	226-365	301-435	36	54	75
<b>V Vysoký</b>	321-425	366-480	436-580	27	39	54
<b>VV velmi vysoký</b>	nad 425	nad 480	nad 580	-	-	-

## Závěr

- V humidních oblastech zatravněné meziřadí (zlepšující směsky koncem června)
- Kejda, digestát, fugát na jaře - hadicové aplikátory
- Vápnění na povrch půdy po 4-6 letech (2,5 -5 t/ha vápence) je-li pH pod optimum daného půdního druhu
- N - dle stanoviště, kultury, výnosové úrovně, způsobu pěstování, stáří sadu, celkového habitu
- P - optimálně s org. hnojením zapravit (hnojit na povrch je málo efektivní)
- K, Mg hnojit podle obsahu v půdě na podzim a výnosové úrovně (bobulové ovoce na jaře v síranové formě)



# Metodické návody pro hnojení

děkuji za pozornost  
[michaela.smatanova@ukzuz.cz](mailto:michaela.smatanova@ukzuz.cz)