



# Metodika indikátorů

## Bilance energie

prof. Ing. Jan Křen, CSc.



# Popis indikátorů a jejich požadované hodnoty

Pro samotné hodnocení bilance energie je pak možné využít několik indikátorů:

- ▲ spotřeba (fosilní) energie ( $E$ ,  $E_f$ )
- ▲ produkce energie ( $E_o$ )
- ▲ zisk energie ( $E_{On}$ )
- ▲ poměr output / input ( $OI$ )
- ▲ intenzita energie ( $EI$ ) – spotřeba energie na obilní jednotku



# Definice užitečných energetických veličin (Hülsbergen et al., 2001, 2002):

**nepřímá spotřeba energie** = spotřeba energie pro produkci osiva + minerálních hnojiv + organických hnojiv (subst. hodnota) + pesticidů + produkci strojů

**celková spotřeba energie** = přímá + nepřímá spotřeba energie

**produkce energie biomasy** = brutto energie (spalné teplo) sklizené biomasy

**zisk energie** = produkce energie – celková spotřeba energie

**intenzita energie** = celková spotřeba energie / výnos v obilních jednotkách

**Input/Output Poměr** = produkce / celková spotřeba energie



# Energetické ekvivalenty

vstupní veličina	ME	energetický ekvivalent	literární prameny
nafta	MJ l <sup>-1</sup>	39,6	REINHARDT (1993)
Minerální hnojivo			
N (síran amonný)	MJ kg <sup>-1</sup>	35,3	APPL (1997)
P (superfosfát)	MJ kg <sup>-1</sup>	36,2	KALTSCHMITT & REINHARDT (1997)
K	MJ kg <sup>-1</sup>	11,2	
Ca	MJ kg <sup>-1</sup>	4,2	
Pesticidy			
Herbicidy	MJ kg <sup>-1</sup>	288	GREEN (1987)
Fungicidy	MJ kg <sup>-1</sup>	196	
Insekticidy	MJ kg <sup>-1</sup>	237	
Osivo, sadba			
Brambory	MJ kg <sup>-1</sup>	1,3	KALK et al. (1995)
Ozimá pšenice	MJ kg <sup>-1</sup>	5,5	
Ozimý ječmen	MJ kg <sup>-1</sup>	5,5	
Cukrovka	MJ kg <sup>-1</sup>	98,0	
Stroje a zařízení	MJ kg <sup>-1</sup>	108	KALK & HÜLSBERGEN (1996)
Transport	MJ t <sup>-1</sup> km <sup>-1</sup>	6,3	MÜLLER (1989)
vnitropodnikový	1		



# Vazba na různé úrovně agrosystému

Indikátor	Vazba na různé úrovně agrosystému				
	pole	odrůda	plodina	podnik	region
Spotřeba energie celkem (E)	x	x	x	x	*
Spotřeba fosilní energie (E <sub>f</sub> )	x	x	x	x	*
Produkce energie (EO)	x	x	x	x	*
Zisk energie (E <sub>On</sub> )	x	x	x	x	*
Poměr output/input energie (OI)	x	x	x	x	*
Intenzita energie (EI)	x	x	x	x	*
Ekologická stopa (ES)	-	-	-	-	*



# Metody dosahování požadovaných hodnot indikátorů bilance energie

## **Název a označení**

**Multifunkční oseední postup**

**Integrovaná výživa zahrnu jící  
meziplodiny, recyklaci  
organických odpadů a  
biologickou fixaci N  
Integrovaná ochrana rostlin**

**Minimální zpracování půdy  
Směsné plodiny**

**Biologická fixace N  
Optimální zpracování půdy**

**Optimalizace struktury farmy**

**Využívání adaptovaných odrůd**

## **Charakteristika**

Ochrana půdní úrodnosti, udržení fyzikálních, chemických a biologických parametrů kvality produkce s min. vstupy (hnojiva, pesticidy) – snížení úrovně pěstitelských vstupů

Vývoj a udržování agronomicky žádaného a akceptovatelného množství živin k dosažení kvality produkce, především recyklací organických zbytků

Prevence a kontrola škůdců, plevelů a chorob s cílem udržení kvality produkce s minimem pesticidů

Udržení půdní úrodnosti při regulaci výskytu plevelů

Udržování půdní úrodnosti, diverzifikace oseedního sledu, prevence proti chorobám, škůdcům a plevelům - snížení pěstitelských vstupů

Úspora fosilní energie, menší znečištění ovzduší výrobou N

Ochrana fyzikálních a chemických půdních vlastností, redukce nákladů (včetně meziplodin) – snížení spotřeby energie

Dosažení a udržení kladného čistého zisku uzpůsobením velikosti farmy; na základě výnosů, nákladových a pracovních vstupů dosažených při tvorbě prototypů – snížení nákladů na energii

Udržování biodiverzity, zvýšení stability výnosů, zmenšení rizika napadení zvýšenou rezistencí – snížení pěstitelských vstupů



# Vazba na ekosystémové služby

Ekosystémová služba	E,Ef	Eo	EOn	OI	EI	ES
1. Produkce kvalitních potravinových surovin	x					
2. Produkce kvalitních krmiv	x					
3. Produkce vláken a biochemických surovin	x					
4. Produkce energetických surovin (bioenergie)		x	x	x	x	
5. Udržování půdní úrodnosti	x	x				
6. Zajišťování čistoty ovzduší	x	x				
7. Zajišťování množství a kvality podzemní vody						
8. Rekrece						
9. Protierozní ochrana	x					
10. Genetické zdroje						
11. Sekvestrace C	x	x				



# Specifika využití indikátorů v jednotlivých řízených ekosystémech

Metodika stanovení uvedených indikátorů je **univerzální s obecnou platností**, především pro agrosystémy na orné půdě a travinné ekosystémy. Míra přesnosti stanovení hodnot indikátorů je dána kvalitou (reálnou přesností) a **dostupností hodnot energetických ekvivalentů** technologických vstupů a výstupů v řízených ekosystémech.

Pro některé hodnocené ekosystémy vyžaduje metodika zpřesnění v dílčích ukazatelích, např. u plantáží rychle rostoucích dřevin se vzhledem k využití produktů jeví **výhřevnost potenciálního paliva** jako jeden z doplňujících indikátorů. Jejich stanovení bude doplňovat tuto souhrnnou metodiku.



# Vazba na klima a změnu klimatu

Bilance energie představuje **deskriptivní přístup** při hodnocení agrosystémů. Umožňuje kvantifikaci procesů a jevů v agrosystémech. Provedené analýzy mohou být podkladem pro rozhodování o **kvalitativních změnách při jejich adaptaci na změnu klimatu**.

To je proveditelné na základě **reálně provedených kalkulací podle metodiky**. Kritickým bodem bude pravděpodobně **míra sucha**. Když budou scénáře změny klimatu promítnuty do změny způsobů hospodaření, struktury pěstovaných plodin a způsobu využití produkce fytomasy, bude možné podle metodiky stanovit energetickou náročnost produkce a následně bilanci energie.



# Bilance energie

Datum	Pěstební opatření	Materiál	množství
3.8.	podmítka		
20.8.	minerální hnojení	DAM-390	125 l/ha
	vláčení		
3.9.	vláčení		
10.4.	setí secí kombinací	osivo	200 kg/ha
24.4.	postřik – herbicid	Arrat	160 g/ha
5.5.	postřik – herbicid	Granstár Falkon	20 g/ha 0,6 l/ha
18.5.	hnojení N	DAM-390	160 l/ha
20.5.	postřik	Kantor	0,1 l/ha
29.5.	hnojení N, P	Amofos	110 kg/ha
5.6.	postřik – herbicid	Puma	0,8 l/ha
13.6.	postřik – fungicid	Proline	0,4 l/ha
3.8.	sklizeň + odvoz zrna		

**Plodina:** Ječmen jarní - sladovnický

**Předplodina:** ječmen jarní

### 2006: Rodinna farma SETI

#### Saatgut

Schlag	Nr.	Teilschlag	Nr.	Größe	Fruchtart	Jahr	Einsatz	Herkunft
Balkan	1	Balkan / 1	1	45,39	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Bunk	2	Bunk / 1	1	20,01	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Detkovske krize	3	Detkovske krize / 1	1	39,52	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Haj	4	Haj / 1	1	38,10	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Hollyz	5	Hollyz / 1	1	21,92	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Hory	6	Hory / 1	1	25,99	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Hrusticke zadky	7	Hrusticke zadky / 1	1	64,54	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Mala trat	9	Mala trat / 1	1	1,00	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Oskar	10	Oskar / 1	1	25,59	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Osicany	11	Osicany / 1	1	1,00	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Paseka	12	Paseka / 1	1	20,29	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf
Tiske zadky	13	Tiske zadky / 1	1	26,98	Sommergerste (Brau)	2006	210,00	Zukauf

Einsatz | Qualität

Einsatz: 210,00 (kg/ha) | Herkunft: Zukauf

Sorten-Vorauswahl

Export Saatgut | Nächstes Menü

Standardwerte | Voriges Menü

Saat merken | Saat setzen | 1989 1/3/alle Jahre

Übersicht/Detail | Ende

---

Einsatz (ges) | Sorte | Bemerkung

9531,9 (kg) | |

Tag: 10 | Monat: 4 | Jahr: 2006

TM: 180,6 (kg/ha) | GE: 2,10 (GE/ha) | **Energie: 3,32 (GJ/ha)** | Kohlenstoff: 80,37 (kg/ha)

Stickstoff: 2,94 (kg/ha) | Phosphor: 0,74 (kg/ha) | Kalium: 1,05 (kg/ha)

OK | Abbruch

### 2006: Rodinna farma HNOJENI

#### Düngung

Schlag	Nr.	Teilschlag	Nr.	Größe	Fruchtart	Jahr	Mineraldünger (kg/ha)			Stalldung	Gülle	Jauche	Sonstige
							N	P	K				
Balkan	1	Balkan / 1	1	45,3900	Sommergerste (Brau)	2006	94,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Bunk	2	Bunk / 1	1	20,0100	Sommergerste (Brau)	2006	59,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Detkovske krize	3	Detkovske krize / 1	1	39,5200	Sommergerste (Brau)	2006	78,6	46,2	54,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Haj	4	Haj / 1	1	38,1000	Sommergerste (Brau)	2006	94,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hollyz	5	Hollyz / 1	1	21,9200	Sommergerste (Brau)	2006	94,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hory	6	Hory / 1	1	25,9900	Sommergerste (Brau)	2006	94,0	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Düngerart	Lagerung	Verfahren	Herkunft	Datum	FM(dt/ha)	TM(dt/ha)	N(kg/ha)	P(kg/ha)	K(kg/ha)	EUR/ha
AHL-Dünger	Ammoniumnitrat-Harns	Zukauf	Zukauf	20.08.2006	1,25	1,3	35,0	0,0	0,0	17,90
AHL-Dünger	Ammoniumnitrat-Harns	Zukauf	Zukauf	18.05.2006	1,73	1,7	48,5	0,0	0,0	24,80
N-Dünger	Zukauf	Zukauf	Zukauf	29.05.2006	0,35	0,4	10,5	0,0	0,0	5,37
P-Dünger	Zukauf	Zukauf	Zukauf	29.05.2006	0,61	0,6	0,0	9,2	0,0	9,17

Nährstoffzufuhr | Inhaltsstoffe/Dungeinsatz

TM-Gehalt: 100,0 (% FM) | Humuseinheiten: 0,000 (HE/t TM) | N-Gehalt: 28,00 (% TM) | P-Gehalt: 0,00 (% TM) | K-Gehalt: 0,00 (% TM) | C-Gehalt: 0,00 (% TM)

Preis: 143,16 (EUR/t FM) | **Energie: 9,9 (GJ/t TM)** | N-löslich: 100,00 (%) | S-Gehalt: (% TM) | Mg-Gehalt: (% TM) | C/N-Verhältnis: 0,0

Ausbringung: Menge: 1,25 (dt/ha) | Bemerkung: | Tag: 20 | Monat: 8 | Jahr: 2005

Anteil gedüngter Fläche: 1,00 | 0,00 ha

merken | setzen | OK | Abbruch

Zukauf min. Düng | Zukauf org. Düng

eigener Dünger | Nächstes Menü

Mineraldünger | Voriges Menü

Stalldung | Düngung export

Gülle | Düngung merken

Jauche | Düngung setzen

sonstiger Dünger | 1989 1/3/alle Jahre

Dünger löschen | Übersicht/Detail

Standardwerte | Ende

### 2006: Rodinna farma OCHRANA ROSTLIN

#### Pflanzenschutz

Schlag	Nr.	Teilschlag	Nr.	Größe	Fruchtart	Jahr	Anzahl der Applikationen					PSM-Einsatz	
							Herb.	Fung.	Insekt.	W.-Reg.	Sonst.	GJ/ha	EUR/ha
Balkan	1	Balkan / 1	1	45,3900	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Bunk	2	Bunk / 1	1	20,0100	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Detkovske krize	3	Detkovske krize / 1	1	39,5200	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Haj	4	Haj / 1	1	38,1000	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Hollyz	5	Hollyz / 1	1	21,9200	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Hory	6	Hory / 1	1	25,9900	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29
Hrusticke zadky	7	Hrusticke zadky / 1	1	64,5400	Sommergerste (Brau)	2006	5	2	0	0	0	0,16	84,29

Gabenübersicht | Zusatzangaben

Herbizide | Biathlon | 24.04.2006 | 0,0530 | 1,08

Herbizide | Mais Banvel W/G | 24.04.2006 | 0,1070 | 2,19

Herbizide | Granstar 75 DF | 05.05.2006 | 0,0200 | 0,41

Fungizide | Pronto PLUS | 05.05.2006 | 0,6000 | 23,01

Präparat: Biathlon

Produktmenge: 0,0530 (kg/ha) | Preis: 20,45 (EUR/kg) | **Energie: 205,0 (MJ/kg)** | Wassermenge: 2,00 (hl/ha)

Tag: 24 | Monat: 4 | Jahr: 2006

Anteil behandelter Fläche: 1,00 | 0,00 ha

merken | setzen | OK | Abbruch

PSM Export | Nächstes Menü

Herbizide | Voriges Menü

Fungizide | PSM-Vorauswahl

Insektizide | Standardwerte

Wachstumsreg. | PSM merken

Biolog. Mittel | PSM setzen

Sonstige | 1989 1/3/alle Jahre

Mittel löschen | Übersicht/Detail

Ende

### 2006: Rodinna farma PESTEBNI TECHNOLOGIE

#### Verfahren

Schlag	Nr.	Teilschlag	Nr.	Größe (ha)	FF	AZ	Jahr	Hauptfrucht	Untersaat	Winterzw.-Frucht	Sommerzw.-Frucht
Balkan	1	Balkan / 1	1	45,39	0	65	2006	Sommergerste (Brau)			
Bunk	2	Bunk / 1	1	20,01	0	65	2006	Sommergerste (Brau)			
Detkovske krize	3	Detkovske krize / 1	1	39,52	0	65	2006	Sommergerste (Brau)			
Haj	4	Haj / 1	1	38,10	0	65	2006	Sommergerste (Brau)			
Hollyz	5	Hollyz / 1	1	21,92	0	65	2006	Sommergerste (Brau)			

Fruchtart	Verfahrensabschnitt	Gerät	Datum	Diesel (ha)	Energie (MJ/ha)
Sommergerste (B)	Bodenbearbeitung	Stoppelumbruch; Scheibenegge, 6 m AB	03.08.2005	6,70	418,01
Sommergerste (B)	Mineraldüngung	Flüssigdüngung; AHL-Aufbau 4000 l; 30 m AB; 1	20.08.2005	2,25	120,05
Sommergerste (B)	Bodenbearbeitung	Stoppelumbruch; Scheibenegge, 6 m AB	20.08.2005	6,70	418,01
Sommergerste (B)	Bodenbearbeitung	Stoppelumbruch; Scheibenegge, 6 m AB	03.09.2005	6,70	418,01
Sommergerste (B)	Bestellung	Grobsämereien; Drillmaschine; 4 m AB; Transport	10.04.2006	3,40	196,44
Sommergerste (B)	Pflanzenschutz	Spritzen; PS-Spritze 30 m AB; angehängt: 4000 l	24.04.2006	1,95	107,52

Verfahrensabschnitt: Bodenbearbeitung | Tag: 3 | Monat: 8 | Jahr: 2005

Gerät und Bedingungen: Stoppelumbruch; Scheibenegge, 6 m AB

Verfahrensangaben: Diesel-/Energieeinsatz | Ökonomie | Gesamt | Bemerkung

Diesel-Einsatz: 6,70 l/ha | direkter Energieeinsatz: 265,32 MJ/ha | indirekter Energieeinsatz: 152,69 MJ/ha | Gesamte Energieeinsatz: 418,01 MJ/ha

Nächstes Menü | Voriges Menü

AG-Vorauswahl | Verfahren Export

Anzeige der Verfahren: 1 J/1 Frucht | 1 J/alle Früchte | 3 J/alle Früchte | alle J/alle Früchte

neue Maßnahme | Musterverfahren | Stammverfahren

Maßnahme löschen | Frucht merken | Frucht setzen | 1989 1/3/alle Jahre

Standardwerte | Übersicht/Detail

OK | Abbruch | Übersicht/Detail | Ende



# Bilance energie

2006: Rodinna farma

Erträge

Schlag		Teilschlag		Größe ha	Fruchtart	Jahr	Ertrag (dt FM/ha)		Stroh-/Gründg. (dt FM/ha)	
Bezeichnung	Nr.	Bezeichnung	Nr.				Hauptprod.	Nebenprod.	Strohdg.	Gründg.
▶ Balkan	1	Balkan / 1	1	45,39	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Bunk	2	Bunk / 1	1	20,01	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Detkovske krize	3	Detkovske krize / 1	1	39,52	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Haj	4	Haj / 1	1	38,10	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Holytz	5	Holytz / 1	1	21,92	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Hory	6	Hory / 1	1	25,99	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Hrusticke zadky	7	Hrusticke zadky / 1	1	64,54	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Mala trat	9	Mala trat / 1	1	1,00	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Oskar	10	Oskar / 1	1	25,59	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Osicany	11	Osicany / 1	1	1,00	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Paseka	12	Paseka / 1	1	20,29	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Tiske zadky	13	Tiske zadky / 1	1	26,98	Sommergerste (Brau)	2006	48,00	33,60	33,60	0,00
Tistin	14	Tistin / 1	1	69,79	Zuckerrüben	2006	735,00	514,50	0,00	514,50

Schnitte Ertrag NPK-Entzug Qualität Qualität II Humus Symb. N Koeff. N-Fix. Bemerkung

Ertrag (Brutto)				Stroh- und Gründüngung		
		Haupt-	Nebenprod.	Gesamt	Stroh-	Gründüngung
Trockenmasse	dt/ha	41,3	28,9	70,2	28,9	0,0
Energie	GJ/ha	76,0	52,3	128,3	52,3	0,0
Getreideeinheiten	GE/ha	48,0	3,4	51,4	3,4	0,0
Anzahl Schnitte und Weidegänge		1				

nach Fruchtarten sortiert  
 Erträge Export Nächstes Menü  
 Standardwerte Voriges Menü  
 Ertrag merken 1989 1/3/alle Jahre  
 Ertrag setzen  
 Übersicht/Detail Ende

OK



# Bilance energie

Rodinna farma

Energiebilanz Pflanzenbau (GJ/ha)

Modus: mit ertragsbezogenen Werten

Anzeigeebene	Betrieb	Schläge	Schläge	Schläge	Schläge	Schläge
Gruppe	Rodinna farma	Balkan	Bunk	Detkovske krize	Haj	Holtz
Untergruppe						
Jahr	2006	2006	2006	2006	2006	2006
Größe	486,99	45,39	20,01	39,52	38,10	21,92
Ackerzahl	65	65	65	65	65	65
Hauptfrucht						
Sorte						
Untersaat / Produkt						
SZW-Frucht / Nutzzahl						
WZW-Frucht / Verfahren						
<b>Dieselmotorkraftstoff</b>	<b>2,07</b>	<b>2,13</b>	<b>2,04</b>	<b>2,19</b>	<b>2,13</b>	<b>2,13</b>
- Anbau	1,55	1,58	1,49	1,64	1,58	1,58
- Ernte HP	0,52	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
- Ernte NP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Maschinen und Geräte</b>	<b>1,14</b>	<b>1,20</b>	<b>1,15</b>	<b>1,20</b>	<b>1,19</b>	<b>1,19</b>
- Anbau	0,75	0,76	0,72	0,77	0,75	0,75
- Ernte HP	0,39	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
- Ernte NP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Einsatz fossiler Energie</b>	<b>9,20</b>	<b>8,67</b>	<b>7,31</b>	<b>10,13</b>	<b>8,66</b>	<b>8,66</b>
<b>Energie-Output</b>	<b>102,91</b>	<b>72,63</b>	<b>72,63</b>	<b>72,63</b>	<b>72,63</b>	<b>72,63</b>
<b>Energie-Gewinn</b>	<b>93,72</b>	<b>63,96</b>	<b>65,33</b>	<b>62,50</b>	<b>63,97</b>	<b>63,97</b>
<b>Energie-Intensität (MJ/GE)</b>	<b>140,15</b>	<b>188,92</b>	<b>159,16</b>	<b>220,72</b>	<b>188,69</b>	<b>188,69</b>
<b>Output/Input-Verhältnis</b>	<b>11,19</b>	<b>8,38</b>	<b>9,94</b>	<b>7,17</b>	<b>8,39</b>	<b>8,39</b>

energetische Bewertung:  OD  NP  ZF

Übersicht Detail Export

Vorige Ende



## IDENTIFIKACE

Úroveň zobrazení

Skupina

Podskupina

Rok

Výměra

Ackerzahl (BPEJ)

Hlavní plodina

Odrůda

Podsev / Produkt

Letní meziplodina-Plodina/Užitkový rok

Zimní meziplodina-Plodina/Postup



## VÝSTUPY / PRODUKCE

**Vázání energie HP + VP (GJ/ha)**

- Vázání energie - hlavní produkt (GJ/ha)
- Vázání energie - vedlejší produkt (GJ/ha)

**Výnos HP + VP (OJ/ha)**

- Obilní jednotky HP (OJ/ha)
- Obilní jednotky VP (OJ/ha)

## VSTUPY

**Org. hnojiva celkem (GJ/ha)**

- Hnůj (GJ/ha)
- Kejda (GJ/ha)
- Močůvka (GJ/ha)
- Ostatní org. hnojiva (GJ/ha)

**Minerální hnojiva celkem (GJ/ha)**

- Minerální hnojiva -N (GJ/ha)
- Minerální hnojiva -P (GJ/ha)
- Minerální hnojiva -K (GJ/ha)

**Osivo celkem (GJ/ha)**

- Spalné teplo (GJ/ha)
- Výroba (GJ/ha)

**Přípravky na ochranu rostlin celkem (GJ/ha)**

- Herbicidy (GJ/ha)
- Fungicidy (GJ/ha)
- Insekticidy (GJ/ha)
- Regulátory růstu (GJ/ha)

**Energie pohonných hmot celkem (GJ/ha)**

- Pěstitelská opatření (GJ/ha)
- Sklizeň HP (GJ/ha)
- Sklizeň VP (GJ/ha)

**Stroje a nářadí celkem (GJ/ha)**

- Pěstitelská opatření (GJ/ha)
- Sklizeň HP (GJ/ha)
- Sklizeň VP (GJ/ha)

## INDIKÁTORY

**Vstupy fosilní energie (GJ/ha)**

**Výstup energie (GJ/ha)**

**Zisk energie (GJ/ha)**

**Intenzita energie (MJ/GE)**

**Poměr Output/Input**





**Děkuji za pozornost**