

OCENA PLONÓW I STRAT PRZY ZBIORZE KORZENI BURAKA CUKROWEGO W LATACH 2005-2007

Petr Šařec, Ondřej Šařec, Karel Srb

Katedra Użytkowania, Czeski Uniwersytet Rolniczy w Pradze

Tomasz K. Dobek

Zakład Budowy i Użytkowania Urządzeń Technicznych,

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Streszczenie. Już od dłuższego czasu w Zakładzie Rolnym w Slatinach prowadzone są badania odmian buraka cukrowego. W badaniach wykorzystuje się średnio 35 odmian. Co roku w badanych odmianach mierzony jest plon korzenia i liści buraka cukrowego, liczba korzeni na hektar, zawartość cukru, plon przy zbiorze kombajnem HOLMER Terra Dos, plon cukru, straty przy zbiorze związane z gubieniem i niewyorywaniem korzeni oraz straty całkowite, a także dochód z jednego hektara. W artykule tym przedstawiono wyniki badań prowadzonych w latach 2005-2007.

Słowa kluczowe: burak cukrowy, odmiana, straty przy zbiorze, wilgotność gleby, plon korzenia buraka cukrowego

Wstęp

Niski poziom opłacalności produkcji buraka cukrowego, a co za tym idzie konieczność zmniejszania kosztów jego produkcji, skłania producentów do poszukiwania nowych odmian buraka cukrowego. Odmian charakteryzujących się większą zawartością cukru oraz mniejszymi stratami przy zbiorze – co poprawia efektywność produkcji cukru [Šařec O. 1998; Šařec O., Šařec P. 2004a; Šařec O., Šařec P. 2004b]. Coraz więcej maszyn stosowanych przy zbiorze buraka cukrowego, to kombajny do jednofazowego zbioru. Korzenie buraka są najpierw ogławiane, a następnie wyorywane. Ścinane liście są rozrzucone po polu, a korzenie buraka cukrowego gromadzone są w zbiorniku kombajnu, który jest opróżniany na końcu pola. Można składować je na uwrociach albo przeładowywać na środek transportowy. Przy jednofazowym zbiorze nie dochodzi do nadmiernego ugniatania gleby, oszczędza się energię i zmniejsza pracochłonność zbioru [Dobek, Šařec 1999]. Wprowadzanie nowych rozwiązań konstrukcyjnych i nowych technologii uprawy buraka cukrowego ma zapewnić uzyskanie lepszego i bardziej wydajnego surowca (korzenia buraka). Celem badań było określenie wpływu odmian buraka cukrowego na uzyskiwane plony korzenia, zawartość cukru oraz straty przy ich zbiorze. Przy ocenie jakości zbioru uwzględniano straty powstające przy zbiorze czyli straty spowodowane niewyorywaniem i gubieniem korzeni. W trakcie prowadzonych badań przeprowadzono pomiar wilgotności i zagęszczenie gleby.

Material i metody

Badania prowadzone są od roku 1994 w zakładzie rolnym Agro Slatiny w Republice Czeskiej. Przedstawione w artykule wyniki uzyskano w latach 2005-2007. Dla trzynastu wybranych odmian mierzono plon przy ręcznym zbiorze z poletek pomiarowych i plon uzyskiwany przy zbiorze kombajnem, obsadę na jeden metr kwadratowy, zawartość cukru oraz straty spowodowane niewyorywaniem i gubieniem korzeni buraka. Wszystkie odmiany były siane i zbierane takimi samymi maszynami. Do siewu wykorzystano siewnik punktowy Becker, natomiast zbiór przeprowadzano sześciorzędowym kombajnem Holmer Terra Dos. Średnia prędkość robocza kombajnu w badanych latach wynosiła $9 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ – $10 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Burak cukrowy był siany na poletkach pomiarowych, których szerokość odpowiadała czterokrotnej lub dwukrotnej szerokości roboczej siewnika punktowego. Szerokość międzyrzędzi wynosiła 45 cm. Poszczególne pola znajdowały się koło siebie, a na polach o tych samych warunkach przyrodniczo-klimatycznych stosowano te same technologie uprawy i siano takie same odmiany. Technologiczna obsługa przy zbiorze (opróżnianie zbiornika) odbywa się na dwóch uwrociach do przyczep ciągnikowych. Buraki odwożone były na plac składowy, gdzie następowało ich ważenie. Zważone korzenie buraka cukrowego pozostawiano na tym placu. W czasie kombajnowego zbioru prowadzone były badania dotyczące całkowitych strat związanych z niewyorywaniem i gubieniem korzeni. Oprócz tego oceniana była jakość ogławiania, wielkość uszkodzenia korzeni oraz występujące różnice w masie buraka cukrowego przy zbiorze ręcznym i kombajnowym. Przy ręcznym zbiorze oceniany był plon korzenia buraka cukrowego oraz obsada na jeden metr kwadratowy. W tym celu, po przekątnej badanego pola, wyznaczono poletka pomiarowe. Wielkość poletka wynosiła 10 m^2 , a odpowiadało to 6 rzędom buraków cukrowych o rozstawie 45 cm i długości poletka 3,7 m. Na tych poletkach wykopywano korzenie, które były następnie ręcznie ogławiane i czyszczone. Następnie osobno ważono ogłowione korzenie oraz zanieczyszczania pozostałe na tych korzeniach. Po zakończeniu zbioru ponownie wyznaczano poletko o powierzchni 10 m^2 , z którego zbierano pozostałości po zbiorze, a następnie przekopywano warstwę orną do głębokości 25 cm i zbierano pozostałości korzeni w glebie. Dalej frakcje te były sumowane i na tej podstawie określano straty całkowite wynikające z niewyorywania i zgubienia na polu korzeni. Badania były powtarzane pięciokrotnie. Plon przy zbiorze określany był przez pomiar zwożonej masy całkowitej korzeni i przeliczany na jeden hektar. Dodatkowo wykonano pomiary wilgotności oraz oporu gleby. Zagęszczenie gleby mierzone było w rzędach buraków cukrowych, międzyrzędziach w śladach kombajnu oraz na uwrociach.

Wyniki i dyskusja

Ze względu na to, że warunki przy zbiorze takie jak wilgotność czy zagęszczenie gleby odgrywają bardzo istotną rolę, przeprowadzono pomiary wilgotności i zagęszczenia gleby. W dwóch pierwszych latach pomiaru dokonywano w dwóch przedziałach – do 20 cm i poniżej 30 cm w rzędzie buraka. Jednak od roku 2007 dla lepszej oceny wprowadzono trzy zakresy pomiarowe wilgotności (poniżej 10 cm, od 10 cm do 20 cm i poniżej 30 cm)

i była ona określana w rzędzie uprawianego buraka, w śladzie kombajnu oraz na uwrociach. Uzyskane średnie wartości wilgotności oraz oporu gleby w tabelach 1 i 2 oraz na rys.1. Przebieg pogody w roku 2005 i 2006 był optymalny do uprawy i zbioru korzeni buraka cukrowego, natomiast w roku 2007 gleba była zbyt wilgotna, co powodowało większe zanieczyszczenia. Analizując warunki pogodowe w 2007 roku można stwierdzić, że charakteryzowały się one dużą zmiennością. W pierwszym okresie występowały mało sprzyjające warunki, czyli była bardzo ciepła i sucha wiosną, natomiast w dalszym okresie wegetacji oraz w czasie zbioru warunki były sprzyjające. Zagęszczenie gleby w warstwie ornej w latach 2005 i 2006, w czasie kombajnowego zbioru korzeni, było niższe niż w 2007.

Tabela 1. Średnie wartości wilgotności gleby i zagęszczenie gleby w rzędzie buraka cukrowego w latach 2005-2006

Table 1. Average values of soil humidity and soil compaction in sugar beet row in years 2005-2006

Głębokość pomiaru [m]	Wilgotność masowa [%]		Zagęszczenie gleby [MPa]	
	2005	2006	2005	2006
< 0,20	19,8	19,3	1,6-3,5	1,4-4,2
> 0,30	20,1	19,9	5,3-6,8	5,7-7,6

Źródło: opracowanie własne autorów

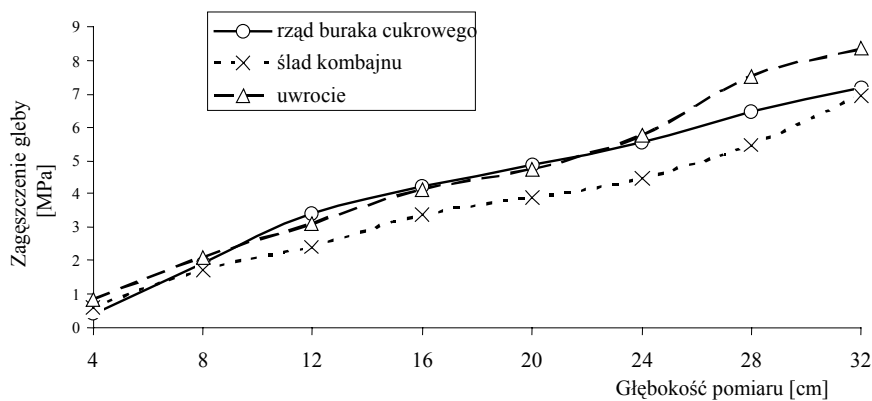
Tabela 2. Wilgotność gleby w czasie zbioru buraka cukrowego w roku 2007

Table 2. Soil humidity during sugar beet harvest in 2007

Głębokość pomiaru [cm]	Wilgotność masowa [%]		
	Rząd buraka cukrowego	Ślad kombajnu	Uwrocie
< 10	24,2	24,6	27,2
10 – 20	24,8	25,3	26,8
20 – 30	25,1	24,7	24,8

Źródło: opracowanie własne autorów

Warunki pogodowe spowodowały, że w latach 2005 i 2006 przy kombajnowym zbiorze wystąpiły niższe straty. W przypadku badanych odmian średnie straty przy zbiorze wahały się od 1,06% dla odmiany Monza (niewyorywanie 0,76% i gubienie 0,30%) do 4,93% dla odmiany Imperial (niewyorywanie 4,53% i gubienie 0,40%). Na rys. 2 i w tabeli 3 przedstawiono średnie całkowite straty przy kombajnowym zbiorze buraka cukrowego. Najniższe straty wystąpiły w roku 2005 i średnia ich wartość wyniosła 0,23%, a najwyższe całkowite straty wystąpiły w roku 2006 i wyniosły 3,41%. Na uzyskane wartości wpływ miały głównie warunki pogodowe.



Rys. 1. Zagęszczenie gleby przy zbiorze buraka cukrowego w roku 2007

Fig. 1. Soil compaction during sugar beet harvest in 2007

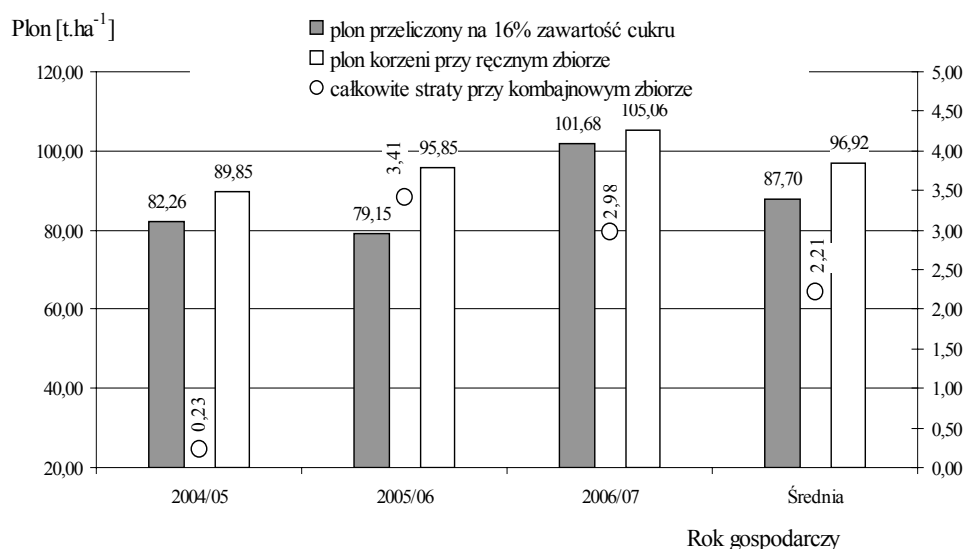
Tabela 3. Średnie wartości strat przy zbiorze dla badanych odmian w latach 2005-2007

Table 3. Mean values of losses during harvest for analysed varieties in years 2005-2007

Odmiana	Straty przy zbiorze [%]			Kolejność wg całkowitych strat
	niewyoranie	wypadnięcia	całkowite	
Antilla	1,64	0,24	1,88	4
Canyon	1,38	0,57	1,95	5
Caruso	1,82	0,24	2,06	7
Casata	1,65	0,51	2,16	9
Felicita	1,36	0,17	1,53	2
Gyda	1,65	0,31	1,96	6
HI 0337 (Helita)	2,01	0,22	2,23	10
Imperial	4,53	0,40	4,93	13
Mondial	1,46	0,27	1,73	3
Monza	0,76	0,30	1,06	1
Polaris	1,90	0,91	2,81	12
Scorpion	1,75	0,51	2,26	11
Valentina	1,82	0,33	2,15	8
Średnia odmian	1,82	0,38	2,21	

Źródło: opracowanie własne autorów

Analizując plon uzyskany przy ręcznym zbiorze badanych odmian można stwierdzić, że najwyższym plonem korzenia charakteryzowała się odmiana Felicita, której średni plon wyniósł $115 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i wahał się od $85 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2006 do $151 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2007. Najniższy plon uzyskano w przypadku odmiany Canyon, a średnia jego wartość wyniosła $90 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i wahała się od $84 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2006 do $97 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2007. W kombajnowym zbiorze korzeni buraka cukrowego najwyższy średni plon uzyskano w przypadku odmiany Antilla, którego średni plon wyniósł $82,22 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ przy zawartości cukru 17,3% i wahał się od $67,86 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2005 (zawartość cukru 18%) do $95,03 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2007 (zawartość cukru 18%). Najniższym plonem charakteryzowała się odmiana Polaris – jej średni plon wyniósł $71,1 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ przy zawartości cukru 17,9%, a plon wahał się od $63,26 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2005 (zawartość cukru 18,3%) do $84,97 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ (zawartość cukru 17,9%) w roku 2007. Natomiast największe różnice między plonem uzyskanym przy zbiorze ręcznym, a plonem przy kombajnowym zbiorze uzyskano dla odmiany Felicita – średnia różnica wyniosła 36,56%. Z tego wynika, że odmiany, u których występują duże różnice między plonem uzyskanym przy ręcznym zbiorze i otrzymanym przy zbiorze kombajnowym charakteryzują się mniejszą przydatnością do zbioru mechanicznego.



Rys. 2. Średnie wartości plonów korzeni przy zbiorze ręcznym i kombajnowym przeliczone na 16% zawartość cukru oraz straty całkowite dla odmian w badanych latach

Fig. 2. Mean values of root crops during manual harvest and harvest with a combine harvester, converted to 16% sugar content and total losses for the varieties in analysed years

Z danych przedstawionych w tabeli 4 oraz na rys. 2 i 3 wynika, że najwyższym średnim plonem przeliczonym na 16% zawartość cukru była odmiana Helita, której średni plon wyniósł $94,59 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ i wahał się od $81,0,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2006 do $110,41 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ w roku 2007,

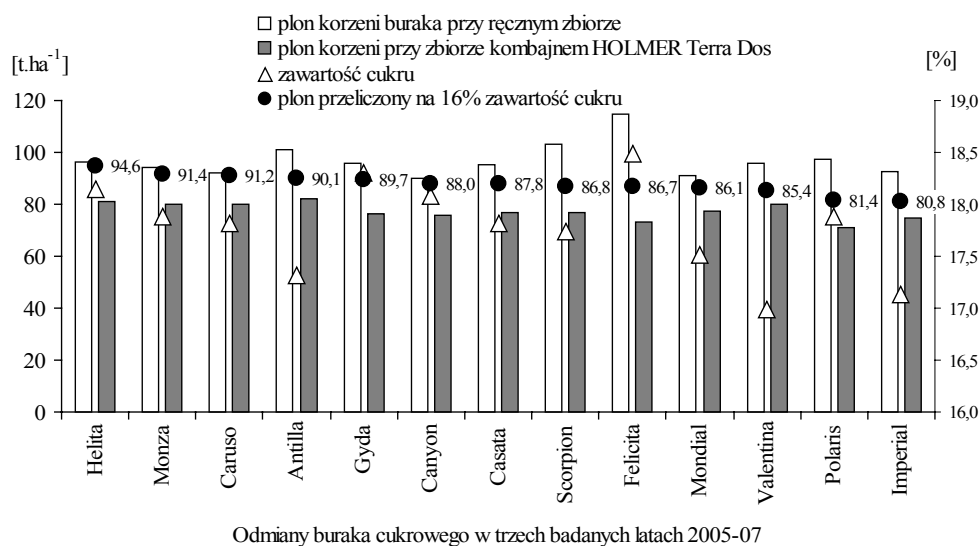
natomiast przy ręcznym zbiorze plon wyniósł 95,8 t·ha⁻¹ i wahał się od 79 t·ha⁻¹ w roku 2005 do 128 t·ha⁻¹ w roku 2007. Z punktu widzenia trzyletnich badań można stwierdzić, że na drugim miejscu znalazła się odmiana Monza (91,37 t·ha⁻¹), a na trzecim odmiana Caruso ze średnim plonem 91,37 t·ha⁻¹. Były to odmiany, które w badanych latach nie uzyskiwały najwyższych plonów, ale plonowały bardzo stabilnie (były najmniej podatne na warunki klimatyczne). Najgorzej wypadły odmiany Imperial, Polaris i Valentina. Średni plon w przeliczeniu na 16% zawartość cukru, dla odmiany Imperial wyniósł 80,85 t·ha⁻¹ i wahał się od 72,94 t·ha⁻¹ w roku 2006 do 96,51 t·ha⁻¹ w roku 2007. Dla tej odmiany i odmiany Polaris uzyskano też najmniejszą zawartość cukru. Średnia wartość zawartości cukru wyniosła dla odmiany Imperial 12,75%, największą zawartość cukru uzyskano w roku 2007 – 15,2%, a najmniejszą w roku 2005 – 11,39% , natomiast dla odmiany Polaris odpowiednio: średnia zawartość cukru 12,71%, największa w roku 2007 – 15,17% i najmniejsza 11,39% w roku 2006.

Tabela 4. Średnie wartości plonów i innych wskaźników badanych odmian buraka cukrowego przy ręcznym i kombajnowym zbiorze w latach 2005-2007

Table 4. Mean values of crops and other indexes for analysed sugar beet varieties during manual harvest and harvest with a combine harvester in years 2005-2007

Odmiana	Obsada [10 ³ szt.·ha ⁻¹]	Zbiór ręczny		Zbiór kombajnowy				Kolejność wg plonu
		Plon korzeni [t·ha ⁻¹]	Plon liści [t·ha ⁻¹]	Plon korzeni [t·ha ⁻¹]	Zawartość cukru [%]	Plon cukru [t·ha ⁻¹]	Plon przeliczony na 16% zaw. cukru [t·ha ⁻¹]	
Antilla	95,5	101	50	82,22	17,3	14,18	90,14	4
Canyon	90,3	90	41	75,73	18,1	13,72	88,04	6
Caruso	92,2	92	39	79,90	17,8	14,25	91,18	3
Casata	92,5	95	49	76,95	17,8	13,72	87,76	7
Felicita	94,7	115	66	72,92	18,5	13,46	86,73	9
Gyda	93,3	96	50	76,32	18,3	13,95	89,67	5
HI 0337 (Helita)	95,8	96	48	81,12	18,2	14,73	94,59	1
Imperial	86,4	93	48	74,56	17,1	12,75	80,85	13
Mondial	82,0	91	49	77,19	17,5	13,51	86,13	10
Monza	90,6	94	51	80,07	17,9	14,28	91,37	2
Polaris	92,6	97	60	71,10	17,9	12,71	81,37	12
Scorpion	94,7	103	44	76,58	17,7	13,58	86,81	8
Valentina	83,8	96	51	79,79	17,0	13,50	85,41	11
Średnia	91,1	97	50	77,26	17,8	13,72	87,70	

Źródło: opracowanie własne autorów



Rys. 3. Plony korzeni przy ręcznym i kombajnowym zbiorze, zawartość cukru oraz plon przeliczony na 16% zawartość cukru badanych odmian korzeni buraka cukrowego

Fig. 3. Root crops during manual harvest and harvest with a combine harvester, sugar content and crop converted to 16% sugar content in analysed varieties of sugar beet roots

Wnioski

1. W badanych latach najwyższy średni plon uzyskany przy ręcznym zbiorze buraka cukrowego osiągnięto w przypadku odmiany Felicita – wyniósł on 115 t·ha⁻¹. Dla odmiany tej osiągnięto też najwyższy plon korzenia, który wyniósł w roku 2007 – 151 t·ha⁻¹.
2. W przypadku kombajnowego zbioru korzeni buraka najwyższy średni plon, w przeliczeniu na 16% zawartość cukru uzyskano w przypadku odmiany Helita – 94,59 t·ha⁻¹, a najniższy w przypadku odmiany Imperial – 80,85 t·ha⁻¹.
3. Całkowite średnie straty przy zbiorze wahały się w zakresie od 1,06% dla odmiany Monza do 4,93% w przypadku odmiany Imperial, a wyjątkowo wysokie straty wystąpiły w roku 2007 – przy zbiorze odmiany Imperial, wyniosły one 10,24%. W trzech badanych latach najmniejsze straty wystąpiły w roku 2005 – średnio dla badanych odmian 0,23%, co spowodowane było warunkami pogodowymi.
4. Biorąc pod uwagę trzyletnie badania można stwierdzić, że najbardziej stabilnie plonowały – w przeliczeniu na 16% zawartość cukru odmiany Helita (94,59 t·ha⁻¹), Monza (91,37 t·ha⁻¹) oraz Caruso (91,18 t·ha⁻¹). Najmniej stabilnymi odmianami były natomiast odmiany Mondial, Gyda i Imperial.

Bibliografia

- Dobek T., Šařec, O. 1998. Wstępna ocena maszyn do zbioru buraka cukrowego. Zeszyty naukowe AR, Szczecin. s. 11-14.
- Šařec O. 1998. Vliv odrůdy na sklizňové ztráty cukrovky. In Sborník konference "Řepařství", Praha. s. 153-156.
- Šařec O., Šařec P. 2004a. Vliv odrůd na sklizňové ztráty cukrovky v roce 2004. Řepařství & Sladovnícký ječmen. Sborník z konference 18.-19.2. 2004. ČZU v Praze, s 143-146.
- Šařec O., Šařec P. 2004b. Sklizňové ztráty odrůd cukrovky v roce 2002 a 2003. Listy cukrovarnické a řepařské. Ročník 120, září-říjen 2004. Číslo 9/10. s 250-254.

Opracowano w ramach programu badawczego MŠMT č MSM 6046070905 i w ramach projektu NAZV QH72257

EVALUATION OF CROPS AND LOSSES DURING HARVEST OF SUGAR BEET ROOTS IN YEARS 2005-2007

Abstract. For quite a long time now Agricultural Plant in Slatiny has been carrying out a research on sugar beet varieties. On average, 35 sugar beet varieties are used in the research. The following parameters are measured every year in analysed varieties: crop of sugar beet root and leaves, number of roots per hectare, sugar content, crop for harvest using HOLMER Terra Dos combine harvester, sugar crop, losses during harvest involved in loosing and failing to pick roots from ground, and total losses, and income per one hectare. The article presents results of research carried out in years 2005-2007.

Key words: variety, losses during harvest, soil humidity, sugar beet root crop

Adres do korespondencji:

Petr Šařec; e-mail: psarec@tf.czu.cz
Katedra využití strojů, Technická fakulta
Česká zemědělská univerzita v Praze
ul. Kamýcká 129
165 21, Praha 6- Suchbátka, Česká republika