

Manipulace se sklizenou cukrovou řepou a její transport ke zpracování v cukrovaru

HANDLING OF HARVESTED SUGAR BEET AND ITS TRANSPORT TO SUGAR FACTORY FOR PROCESSING

Štěpán Zvěřina, Michal Praus – Tereos TTD, a. s.

Příprava polních skládek cukrovky

Pěstování cukrové řepy nekončí jejím vyoráním. Současná složitá ekonomická situace vytváří velký tlak na celý cukerní sektor od cukrovarů přes pěstitele až po firmy, které provádějí služby. Výsledkem jsou prodlužující se řepné kampaně, běžně zasahující do zimních měsíců. Polní skládka se pak mnohdy stává podceňovaným provozním uzlem celého pěstebního cyklu. Je potřeba si uvědomit zásadní skutečnost, že řepa na skládce je stále živým organismem, který citlivě reaguje na okolní prostředí. Cílem správně založené skládky je proto minimalizovat ztráty, zabránit poklesu cukernatosti a předejít rozvoji hnilob či nevratnému poškození cukrovky mrazem (obr. 1., tab. I.).

Základem úspěchu je samotná lokace skládky, u níž je absolutní prioritou logistika a svezitelnost za každého počasí. Již při tvorbě osevních postupů je užitečné se nad budoucím místem skládky zamyslet a případně prodiskutovat s agronomek cukrovaru. Skládka by měla přiléhat ke zpevněné komunikaci, aby byl zajištěn bezproblémový nájezd a výjezd plně naložených souprav i v podmínkách podzimního a zimního počasí (obr. 2.). Pozornost je třeba také věnovat i limitům v prostoru. Z bezpečnostních důvodů musí být dodržena dostatečná vzdálenost od sloupů elektrického vedení kvůli plynulé a bezpečné manipulaci při nakládce. Skládku rovněž není vhodné umísťovat do těsné blízkosti stromů, které mohou bránit bezproblémové nakládce cukrové řepy, nebo způsobit poruchu nakládací techniky. Zásadní je rovněž podklad skládky. Z našich zkušeností vyplývá,

že nejvhodnější je pozemek, kde cukrová řepa vyrostla (ideální souvrať mírně vyvýšená na přirozeně odvodněném místě).

Při samotném zakládání skládky je nutné vzít v úvahu, jaká technika bude řepu z pole odvážet. Šířka a výška hromady musí odpovídat technickým parametrům a maximálnímu dosahu čistících nakladačů (obr. 3.). V společnosti Tereos TTD a. s., používáme tažené čistící nakladače, lištové čistící nakladače a bunkrové čistící nakladače. Každý z nich vyžaduje jiné parametry skládky. Zde je opět důležitá komunikace s agronomek cukrovaru, a především kontrola osádky sklizeče, respektive obsluhy vyvážecího stroje. Je velká škoda, když po celoročním úsilí a vynaložených nákladech dojde k nedorozumění při přípravě skládky. Následně pak k další manipulaci, a tím ke zhoršení kvalitativních parametrů sklizené cukrové řepy.

Tab. I. Výsledky dlouholetých pokusů se skladováním cukrovky

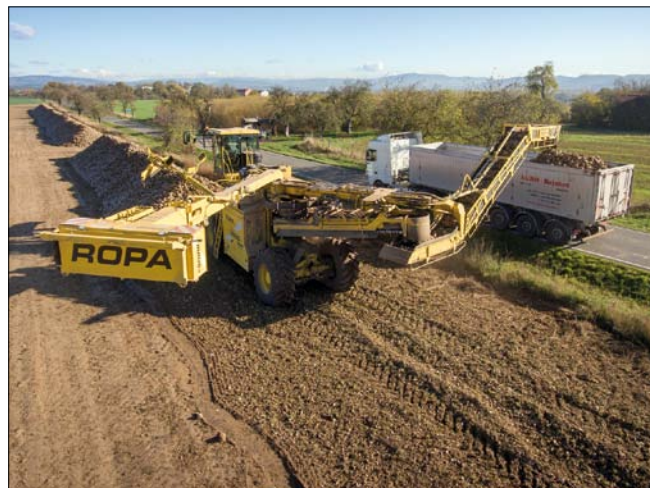
	Doba skladování (d)	Denní ztráta cukru na 1 t řepy (kg·d ⁻¹)		
		bez ochrany	sláma	Toptex
Průměr 9 let	51	0,212	0,116	0,098
Maximum	71	0,458	0,217	0,217
Minimum	40	0,083	0,038	0,023

Pramen: Řl Semčice

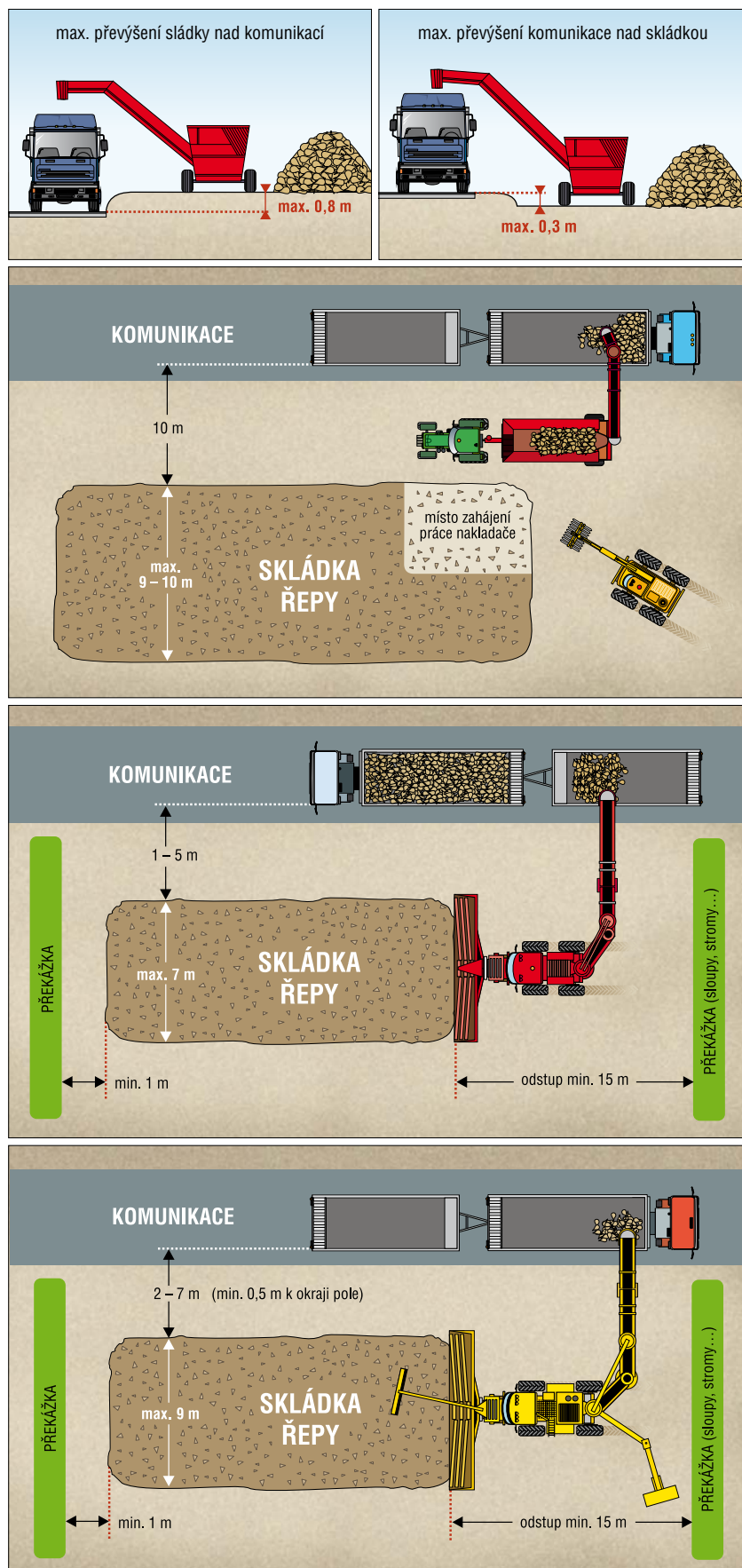
Obr. 1. Zakrývání cukrovky je předpokladem uchování její jakosti



Obr. 2. Správná lokace skládky řepy u komunikace je důležitá



Obr. 3. Maximální výškový rozdíl sklárky cukrovky a komunikace (schémata nejvyšší); pravidla umístění polních skládek: skládka cukrové řepy při použití taženého čistícího nakladače (nahore), čistícího nakladače se záběrem lišty 8 m (uprostřed) a čistícího nakladače se záběrem lišty 10 m (nejníže)



Z výsledků pokusů se skladováním cukrové řepy s ohledem na výkyvy počasí během posledních let vyplývají faktory, které jsou důležité pro úspěšné dlouhodobé skladování cukrovky. Po sklizni má za dobrých klimatických podmínek (optimálně do 10. listopadu) následovat profesionální příprava pravidelné hromady cukrové řepy, která je chráněna proti mrazu zakrytím slámou nebo textilií. Takto připravená a ošetřená řepa pak vykazuje velmi dobré kvalitativní parametry až do konce kampaně (tab. I.).

Transport a příjem řepy ke zpracování

Pro logistiku cukrové řepy, stejně jako pro všechny fáze jejího pěstování je v současnosti velkým pomocníkem těžká zemědělská technika, která výrazně zlehčuje všechny potřebné práce. Bez této pomoci by dnes bylo velmi složité zajistit samotné pěstování řepy, natož její nakládku, manipulaci a transport.

Také cukrovary jsou dnes výrazně vybavené mechanizací a snaží se o minimalizaci fyzicky náročných činností. Aby se usnadňovala i práce rutinní povahy, dochází k postupné automatizaci všude, kde je to možné. To zároveň přispívá k eliminaci chyb a nepřesností, které mohou vzniknout. Dnes už proto probíhá výkup řepy výhradně elektronicky s dálkovým přenosem údajů a není nutný téměř žádný zásah řidičů vozidel nebo jiných osob.

Specifikem obou výrobních závodů společnosti Tereos TTD, a. s., je jejich historické umístění přímo v zástavbě obcí. Tato skutečnost klade mimořádné nároky na plánování a řízení logistiky, aby byl minimalizován dopad těžké nákladní dopravy na každodenní život místních obyvatel. Svozová oblast obou cukrovarů je poměrně rozsáhlá – zatímco v případě Dobrovice činí průměrná dopravní vzdálenost 72 km, v Českém Meziříčí je to 50 km.

Optimalizace dopravy řepy a skladovací kapacity

V cukrovaru Dobrovice došlo v roce 2024 k významnému rozšíření skladovací plochy na současnou kapacitu zhruba 28 tis. t. Tento krok umožnil zásadní změnu v logistice: přerušení návozu řepy v neděli. Toto opatření přineslo velkou úlevu nejen dotčeným obcím na svozových trasách, ale také řidičům a nasazené technice. V pracovní dny je proto nutné v cukrovaru odbavit přibližně 600 nákladních vozidel denně. Toto číslo ale není fixní; agronomové jej každodenně korigují v závislosti na aktuálním zpracovatelském výkonu továrny a počáteční zásobě na řepném dvoře. Klíčovým úkolem

Obr. 4. Suchý příjem cukrové řepy v dobrovickém cukrovaru



Obr. 5. Odebrání vzorku řepy automatickou sondou Rüpro



je vytvoření dostatečné zásoby suroviny na neděli, aby plynulý chod továrny, dimenzované na 15 000 t cukrové řepy denně, nebyl v žádném okamžiku ohrožen.

Cukrovar v Českém Meziříčí disponuje skladovací kapacitou 11 500 t při denním zpracování 7 800 t. Do minulé kampaně zde probíhal výkup a návoz řepy nepřetržitě 7 dnů v týdnu. Od kampaně 2026/2027 je však naplánován strategický přechod na šestidenní režim návozu, aby šlo ke sjednocení s Dobruvicí. Cílem je opět výrazná úleva od dopravní zátěže v městské zástavbě během víkendů.

Technologie příjmu a odběr vzorků

Zásadní rozdíl mezi závody Tereos TTD spočívá v technologii transportu řepy z řepného dvora do továrny. Dobruška využívá tzv. suchý příjem, při němž je surovina z vozidel sklápěna přímo na pásový dopravník (obr. 4.), který řepu kontinuálně přepravuje k dalšímu zpracování. V Českém Meziříčí je naopak využíváno tradiční plavení řepy vodou. Nákladní vozidla během dne sklápějí řepu na tzv. pevný bod (odkud je plavena přímo ke zpracování), nebo na splavy, kde se formuje zásoba pro noční provoz.

Společným prvkem obou závodů je plně mechanizovaný odběr vzorků z přijíždějících vozidel (obr. 5.). Odebraný vzorek putuje na specializovanou linku (obr. 6.), kde je očištěn a přebrán pro stanovení základních kvalitativních parametrů – obsahu minerálních nečistot a cukrnatosti, které jsou stěžejní pro výkup.

Příprava před kampaní: Od kontraktace po harmonogram

Plánování logistiky začíná dlouho před spuštěním samotného cukrovaru a zahájením kampaně. Příprava se rozbíhá ihned po ukončení kontraktace s pěstiteli. V tento moment získává cukrovar první hrubé odhady celkového vykupovaného množství a začíná proces rozdělování pěstitelů do tzv. svozových linek. Množství přepravené řepy je dále upřesňováno během roku s přihlédnutím k průběhu vegetační doby, pětiletému průměrnému výnosu a především k výsledkům vzorkování řepy. To probíhá od poloviny léta na několika místech napříč celým rajonem

Obr. 6. Příprava vzorků v laboratoři cukrovaru



cukrovarů a ze vzorků odebraných řep se vypočítá co možná nejpresnější odhad sklizňového množství řepy.

Svozové linky jsou tvořeny na základě geografické vzdálenosti tak, aby každá z nich přepravovala zhruba stejné penzum řepy. Každá linka je obsluhována jedním zasilatelem – stabilním smluvním partnerem (nejčastěji poskytovatelem zemědělských služeb či samotným zemědělským podnikem), který nese plnou zodpovědnost za technické zajištění nakládky a transport řepy.

V úzké součinnosti mezi zasilateli a agronomy cukrovaru probíhá v předstihu plánování logistiky v terénu: určuje se optimální umístění řepných skládek na polích s ohledem na jejich dopravní obslužnost pro těžkou techniku.

Tvorba harmonogramu svozu

Základem pro plynulé zásobování cukrovaru surovinou v kampani je harmonogram svozu řepy. Agronomové zpracují detailní plán pro každou svozovou linku. Harmonogram exaktně

Obr. 7. Cukrovar Dobrovice – ukládka s dopravníkem řepy



určuje, kolik tun a od kterého pěstitele bude v konkrétní den odvezeno. Tvorba tohoto dokumentu probíhá v úzkém kontaktu s pěstiteli a s jejich odsouhlasením. Pro tvorbu harmonogramu jsou konsensuálně ustanovena tato základní pravidla:

- Menší pěstitelé (do 1 500 t celkově): Realizuje se 1 dodávka za kampaň. Uplatňuje se systém spravedlivého střídání – pokud měl pěstitel v jedné kampani brzký termín svozu, v následujících letech se posouvá do střední či pozdní fáze.
- Střední podniky (1 500–5 000 t celkově): Množství se dělí do cca 3–4 samostatných dodávek v průběhu kampaně.
- Velké podniky (nad 5 000 t celkově): Svoz je plynule rozložen do průběhu celé kampaně, což zajišťuje stabilitu dodávek i cash-flow podniku.

Systém poskytuje určitou flexibilitu a umožňuje do jisté míry zohlednit individuální požadavky. Agronomové berou v potaz dopravní zajištění, specifické klimatické podmínky v daném mikroregionu či mimořádné stavy porostů (např. nutnost přednostní sklizně při silném napadení chorobou nebo jiné poškození porostu).

Nedílnou součástí příprav je i prevence rizik. Před zahájením svozu procházejí zástupci všech zúčastněných stran (cukrovar, zasilatelé, nakladači) specializovaným školením BOZP, během kterého se identifikují a posuzují vzájemná bezpečnostní rizika.

Kampaň: svoz, výkup a zpětná logistika

Samotná kampaň představuje dynamický proces vyžadující nasazení moderních technologií a schopnost operativního řízení. Cukrovar Dobrovice logisticky obsluhuje 12 svozových linek

(včetně jedné zajišťující svoz z Německa), zatímco České Meziříčí obsluhuje 6 linek.

Řízení svozu a jeho kontrola

Každé nákladní vozidlo zapojené do svozu je vybaveno speciálním telematickým zařízením upevněným za čelním sklem. Tento systém zajišťuje jednoznačnou identifikaci každé jízdy vozidla a automatické přiřazení nákladu konkrétnímu pěstiteli. Značení cukrovky do systému provádí přímo obsluha nakladače na poli prostřednictvím terminálu určeného výhradně pro řepnou kampaň. Veškerá zapojená technika je tak nepřetržitě sledovatelná na dálku, což dispečerům umožňuje okamžitý přehled a možnost vzdáleného přístupu k zařízením.

Základní povinností pěstitele je zajistit vyorání řepy v dostatečném předstihu před plánovaným termínem v harmonogramu. Zasilatel (dopravce) disponuje kopií harmonogramu a přesné trasy k řepným skládkám konzultuje s agronomy. Proces však naráží na variabilitu počasí a techniky. V případech nesjízdnosti komunikací, nemožnosti sklizně v důsledku nepříznivého počasí (např. deštových srážek) nebo technické závady nakladače může docházet k operativním změnám místa nakládky. V těchto kritických momentech je vyžadována maximální flexibilita všech článků řetězce, aby nedošlo k výpadku v plynulém zásobování cukrovarů. Množství souprav, které musí denně dorazit k příjmu, průběžně upřesňují agronomové s ohledem na chod továrny, stav zásob i komplikace, ale berou v potaz i zahlinění řepy.

Proces výkupu a laboratorní analýza

Výkupem cukrové řepy se rozumí exaktní stanovení jakostních parametrů definovaných v kupní smlouvě – tedy srážek (obsahu minerálních a organických příměsí) a cukernatosti. Tento proces probíhá v řepné laboratoři cukrovaru:

1. Odběr: Pomocí automatické sondy Rüpro (obr. 5.) je z korby nákladního vozidla odebrán vzorek (cca 30 kg v Dobrovici a 40 kg v Českém Meziříčí).
2. Měření snečistot: Nejprve je zjištěna hrubá hmotnost vzorku. Následně je řepa po přesně stanovenou dobu v řepné pračce, aby se zbavila hrubých nečistot. Proud vzduchu odstraní přebytečnou vodu a obsluha laboratoře vzorek ručně dočistí (obr. 6.) (klíčové je odstranění zeminy ulpělé v řepné rýze). Očištěný vzorek je zvážen (netto váha). Rozdíl mezi hrubou a netto váhou determinuje procentuální srážky pro danou dodávku.
3. Stanovení cukernatosti: Očištěná řepa je rozemleta na homogenní řepnou kaši, z níž se polarimetricky stanoví obsah cukru.

Z kapacitních důvodů laboratoře se tento postup provádí u prvního vozidla z každé skládky a následně každého třetího vozidla. Denně to představuje cca 200 analyzovaných vzorků na závod. Celý proces je maximálně transparentní:

- ve výkupní laboratoři je umožněn trvalý dohled kontrolora za Svaz pěstitelů cukrovky,
- každý pěstitel má právo být osobně přítomen a má možnost dohlížet na výkup své suroviny,
- u každé dodávky řepy je pořízena fotodokumentace stavu suroviny na ložné ploše nákladní soupravy a současně i vzorku vyprané cukrové řepy po stanovení její hrubé hmotnosti.

Logistika řepy v cukrovaru

Jak bylo uvedeno, řepa je v cukrovaru sklápěna během denního návozu na dopravní pás v Dobrovici, nebo pevný bod v případě Českého Meziříčí. Zároveň s tím je ale tvořena zásoba na noční nebo nedělní provoz cukrovaru. Řidiči nákladních vozidel jsou předem proškolení a instruováni obsluhou nakladače přímo na řepném dvoře, která zodpovídá za manipulaci s dovezenou řepou.

Zpětný odvoz substrátů (reverzní logistika)

Ekonomika a ekologie moderního cukrovarnictví vyžaduje zpracování beze zbytků. Logistika kampaně proto zahrnuje i masivní zpětný odvoz vedlejších produktů: řepných řízků, šámy (cukrovarnických kalů) a kořínků. V cukrovarech Tereos TTD jsou k tomuto využívány nákladní automobily, které naváží řepu a jako zpětné vytížení odvázejí tyto substráty.

Při průměrném výkonu vyprodukuje továrna denně cca 1 200 t řízků pro pěstitelů a 500 t šámy. Vozidla, která přivezla řepu, jsou tak efektivně vytížena i pro cestu zpět. Řízky putují primárně zpět k pěstitelům jako vysoce hodnotné krmivo pro hospodářská zvířata nebo jako substrát do bioplynových stanic. Šáma, bohatá na uhličitán vápenatý, se vrací na pole jako vynikající vápenné hnojivo upravující pH půdy. Odloučené řepné kořínky a organické zbytky z praní nacházejí uplatnění opět v bioplynových stanicích, případně je pěstitelé rozmetají na pole spolu s dalším organickým materiálem. Tento uzavřený cyklus nejen řeší odbyt obrovského množství hmoty, ale především vrací cenné živiny zpět do zemědělské půdy.

Závěrem

Je třeba zdůraznit, že sestavení harmonogramu svozu cukrové řepy představuje mimořádně náročný logistický proces, který tvoří základ plynulého zásobování cukrovarů surovinou. Jeho dodržování je klíčovým cílem, nelze jej však považovat za neměnný plán. Jak již bylo uvedeno, průběh sklizně a svozu řepy významně ovlivňují vnější faktory, zejména nepříznivé počasí, aktuální fyto-sanitární situace na jednotlivých polích či další nepředvídatelné okolnosti. Tyto vlivy mohou vést ke změnám harmonogramu nebo ke vzniku časových prodlev, které nejsou způsobeny organizací svozu, ale objektivními podmínkami v terénu. Hlavní prioritou proto zůstává zajistit odvoz veškeré sklizené cukrové řepy do cukrovarů (obr. 7.), její řádné zpracování a následné zpeněžení ve prospěch pěstitelů.