

Informační a komunikační technologie pro řízení farem

Edita Šilerová

Czech University of Life Sciences
Dept. of Information Technologies
Kamýcká 129, Suchdol
Prague 6, Czech Republic
e-mail: silerova@pef.czu.cz

Abstrac

Precizní zemědělství je trendem 21. století. Precizní zemědělství umožňuje efektivní a ekonomické hospodaření v zemědělských podnicích. Tento moderní systém zemědělského hospodaření vychází z principů, které znali a uplatňovali generace sedláků a hospodářů po stovky let - z dokonalé znalosti svého katastru, jednotlivých polí a jejich rozdílných vlastností. Vývoj precizních systémů je celosvětově považován za inovační předěl v rezortu zemědělství. Precizní zemědělství se orientuje na maximální využití potenciálů půdy, rostlin, strojů a lidského faktoru. Využití moderních technologií plně respektuje zdroje živin v půdě, využití strojů během celého životního cyklu rostlin (od zasetí až po sklizeň). Plně lze využívat data z datových skladů pro výběr vhodné odrůdy, správného hnojení, ochranu rostlin, měření výnosu. V současné době již v návaznosti na systém GPS Agro jsou vytvořeny speciální moduly. Například modul půdní bloky - evidence územních celků, na kterých hospodáří podnik je přímo spojená s Portálem farmáře a je možné odtud importovat všechna data. Precizní zemědělství je způsob hospodaření, který je založen na možnosti využít existující prostorové nerovnoměrnosti půdních vlastností a úrodnosti ke zvýšení efektivnosti hospodaření.

Základním principem precizního zemědělství je usměrňování jednotlivých pracovních operací tak, aby maximálně odpovídaly podmínkám konkrétního místa na pozemku. Precizní zemědělství vychází ze znalostí variability půdního prostředí a umožňuje přistupovat k jednotlivým částem honu odděleně podle úrovně sledovaných faktorů. Pro získání údajů o pozemku jsou používány odběry vzorků půd, rostlin, mapování pomocí senzorů nebo metody leteckého a satelitního snímkování. Pro hodnocení variability faktorů se vztahem k výživě rostlin (agrochemické vlastnosti půd, zejména zásoba přístupných živin P, K, Mg a půdní reakce) je doposud nejvíce používanou metodou odběr půdních vzorků. Současná hodnocení variability vycházejí nejčastěji z analýzy vzorků odebraných v síti bodů. Volba schématu vzorkování je individuální podle sledovaného pozemku a musí respektovat prostorovou variabilitu sledovaných měřených parametrů, technické, ekonomické a analytické možnosti a způsob konečného vyhodnocení získaných dat.

Klíčová slova: data, informace, informační a komunikační technologie report, knowledge

JEL Classification: Q13

1. Úvod

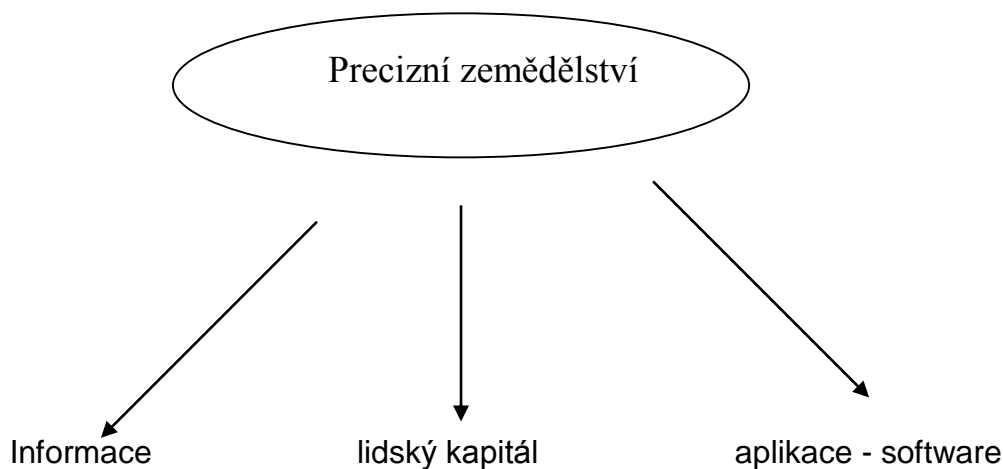
Množství získaných dat se pravidelným sledováním jednotlivých pozemků a činností prováděných na těchto pozemcích rapidně navyšuje a je důležité s nimi dále pracovat a využívat je pro zvyšování efektivního využívání jednotlivých zdrojů. Data získaná na základě aktivit principů precizního zemědělství ovlivní rovněž konkurenceschopnost podniku.

Nicméně ekonomický přínos, z precizního zemědělství, je stále neznámý. Pozitivní účinky mohou být způsobeny tím, že budeme přesně specifikovat náklady celého procesu výroby.

Obrázek č. 1 ukazuje, že přesné zemědělství vyžaduje přesné informace, vysoce odborný lidský kapitál a lokální aplikace - faktory které vytvoří ideální zdroje dat pro další zpracování a vyhodnocení ekonomické efektivnosti. To znamená záruku, že použité množství vstupu přesně odpovídá vynaloženým nákladům. Osiva, hnojiva a pesticidy jsou přesně aplikována podle kvality půdy. Stejným způsobem lze upravovat půdu v závislosti na přesných prostorových podmínkách. Pomocí lokalizačního systému GPS lze nevyrovnanost polí přesně

mapovat a také v návaznosti navádět aplikační techniku tak, aby reagovala na variabilitu polí a umožňovala co nejefektivněji využívat veškeré zdroje.

Obrázek 1: Princip precizního zemědělství



Nejcennější z uvedeného procesu jsou uložená data, informace. Zemědělci mohou pracovat s daty vztahujícími se přesně ke každému pozemku, ke každému druhu rostliny, ke každému traktoru, ke každému pracovníkovi. Na základě dostupné technologie je možné uvedená data sledovat téměř on-line. Řídící pracovník může sledovat pohyb stroje a efektivitu sledovaného zařízení. Toto jsou data získaná z činností spojených přímo s prací na jednotlivých pozemcích – zpracování půdy, setí, ochrany rostlin, sklizně. Je tedy možné spočítat přesně, a to velmi přesně, náklady na jednotku.

Principy precizního zemědělství jsou již velmi kvalitně vytvořeny pro využití potenciálu jednotlivých pozemků. Získaná data, která jsou ukládána do datových skladů, jsou zdrojem dalšího kvalitativního posunu využití pozemků – je možné tato data využít přímo při návrhu řešení osevního postupu, zjistit jak se projevilo využití principu precizního zemědělství na celé efektivnosti podniku. Pěstitelské zásahy je vhodné pro lepší porovnání převést do grafické podoby a sladit je s navrhovanými pěstebními opatřeními.

V České republice využívá principu precizního zemědělství okolo 15% zemědělských podniků. Situace je ovlivněna zejména vyšší výdajů, které jsou spojeny s pořízením technologií, nutných k zavedení principů precizního zemědělství.

2. Cíle a metodika

Cíl: cílem příspěvku je na základě provedené analýzy navrhnout model dalšího využití dat. Principy precizního zemědělství zkvalitňují přístup k přírodním faktorům, dalším posunem zkvalitnění ochrany životního prostředí je návrh využití integrovaného řešení datových skladů, vytvořených na základě principů precizního zemědělství. Propojení a další využití dat v podnikovém informačním systému, například pro vytváření osevních postupů, pro kalkulace využitelné pro obchodování s jednotlivými komoditami, pro vnitropodnikové účtování, zkvalitní hospodaření celého zemědělského podniku.

Metodika: v České republice principů precizního zemědělství v současné době využívá 15% zemědělských podniků. Na základě prováděných šetření ve vybraných zemědělských podnicích bude navržena metodika využitelnosti datových skladů pro další řízení. Zemědělci potřebují k ročnímu plánování zjistit, zda metody řízení byly úspěšné a zjistit jak postupovat v dalším roce. Výsledkem bude komplexní nástroj pro řízení a kontrolu zemědělského podniku.

3. Výsledky

Pokud zemědělec soustředí velké množství informací o všech pozemcích, nepraktikuje ještě precizní hospodaření. Musí dokázat s tímto množstvím informací, které jsou uloženy v průběhu celého roku, dále pracovat. Je třeba uloženým datům dát smysl, data musí být převedena na konkrétní provozní řešení. V dnešní době je úspěšný pouze ten, kdo dokáže nejenom ekonomicky vyrobit, ale hlavně velmi efektivně prodat. Je tedy důležité pracovat s daty, která v zemědělském podniku vznikla. K tomu je možné využívat kvalitní software, který umožní sledovat např. také finanční toky ve firmě, porovnávat je s cenami produktů. Vliv na kvalitní manažerská rozhodnutí má využívání dobře zpracovaných podnikových dat. V současné době je možné využívat prostředků pro práci s uloženými daty – využívat software typu Business Intelligence. Software typu Business Intelligence napomáhá k lepšímu využívání podnikových zdrojů. Pomocí Business Intelligence (BI) aplikací je možné udělat si pořádek ve vlastních datech, rychle a jednoduše zjistit, výsledky firemních aktivit – výroby, prodeje, oběhu materiálu. Jako největší výhodu a přínos BI lze vyzvednout zjednodušené výstupy ze stávajících systémů a lepší podporu pro rozhodování a plánování. S absolutní samozřejmostí se dnes již počítá s okamžitým přístupem k jednotlivým reportům a s on-line přístupem k požadovaným přehledům. Ve větší míře se dbá na přesnost a kvalitu výstupů a BI nástroje také už nejsou jenom výsadou vyššího managementu, ale stále více je využívají i běžní uživatelé.

Zemědělství je výrobní oblastí kde množina výrobců a rovněž množina odběratelů je relativně stabilní a ne příliš velká. Zemědělci často svoji produkci prodávají ještě před zasetím, tedy rok dopředu. V České republice přibližně 30% zemědělců mělo v roce 2011 prodanou produkci některých komodit roku 2012. Výši zisku potom může ovlivnit pouze kvalita hospodaření. Zde tedy významnou roli hraje využití principu precizního zemědělství, které vede ke snižování nákladů a tedy možnosti zvyšování zisku a kvality práce s daty, která jsou v zemědělském podniku sledována.

Na základě provedených šetření (období duben 2012) v zemědělských podnicích realizujících principy precizního zemědělství lze konstatovat následující výsledky.

Šetření bylo provedeno v 84 zemědělských podnicích, byla použita metoda přímého dotazování. V předchozím roce bylo provedeno stejné šetření, ale bylo použito dotazníkového šetření, formou dotazníku umístěného na internetu. Dotazník byl k dispozici respondentům jeden měsíc. Jeden měsíc od oslovení měli respondenti k dispozici webovou prezentaci a mohli odpovídat. Byla oslovena stejná množina respondentů, tedy 84. Návratnost dotazníků byla 11% - pouze 10 respondentů vyplnilo dotazník. Výsledky na základě takového šetření nejsou příliš objektivní. Proto v roce 2012 bylo použito přímého dotazování. Respondenti, kteří odpověděli i v roce 2011, využívají dat pořízených do svých databází také k jiným aktivitám, než zpracování půdy, setí, hnojení a sklizni.

Tabulka 1: Využití dat v zemědělských podnicích

	ano	ne
Využití pro další činnost	45%	55%
Využití pro tvorbu osevních postupů	15%	85%
Spojení s ekonomikou	4%	96%

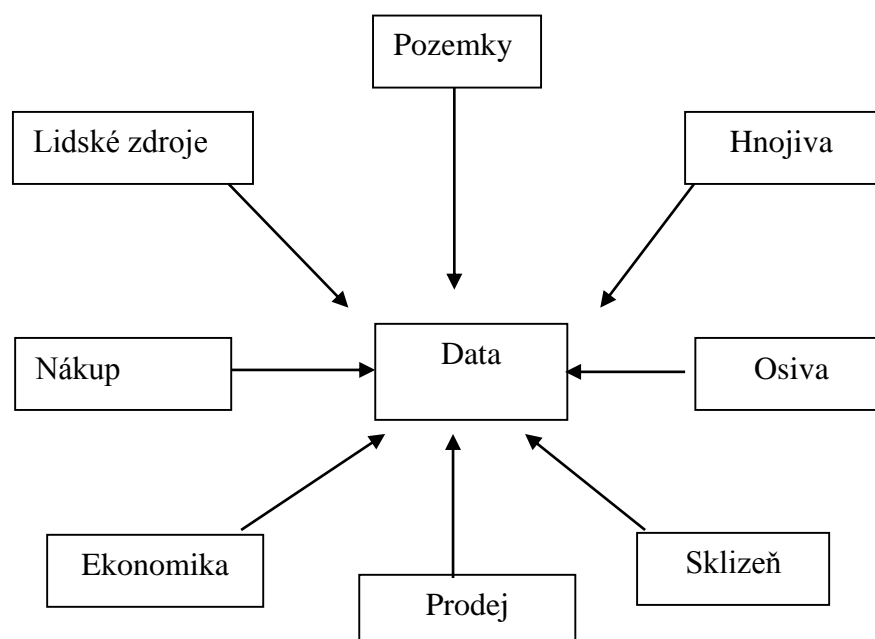
Zdroj: vlastní

Respondenti, kteří odpověděli na otázku Využití pro další činnost pozitivně, tzn. že využívají data k dalším činnostem, je využívají právě k realizaci principů precizního zemědělství a s daty pracují při vytváření modelových situací. Velmi často k tomu používají pouze data uložená v databázi a tato data zpracovávají ručně na papíře. Všechny 45% respondentů využívá data k dalšímu kvalitativně lepšímu obdělávání půdy, hnojení, setí a sklizni. V základě všichni využívají napojení na GPS a podle dat o stavu pozemku jsou prováděny další již uvedené činnosti. Pouze 15% respondentů v návaznosti na získaná data modifikuje osevňovací postupy. Data o zásobě živin v půdě, znalosti požadavků jednotlivých plodin a tržní ceně plodin může ovlivnit osevňovací postup. V České republice v návaznosti na narůstající tržní ceně obilovin jejich osevňovací plocha již převyšuje 60% celkové plochy oseté zemědělské půdy. Právě v takovýchto případech má využití principů precizního zemědělství velký vliv na vyšší výnosů a možnosti ekonomického sledování jednotlivých pozemků.

Pouze 4% respondentů dále pracují s daty, které lze získat při využívání aplikací spojených s precizním zemědělstvím. Vytvářejí si na základě získaných dat o kvalitě jednotlivých pozemků, ekonomické situaci ve firmě a předpokládaném vývoji cen jednotlivých komodit analýzy současného stavu a predikce pro příští roky. Jaké plodiny bude neekonomičtější a zejména možné ve vztahu ke kvalitě pozemků pěstovat. Bohužel software, který by umožňoval uvedené aktivity provádět, nemají firmy k dispozici. V řadě případů využívají možnosti dostupného tabulkového procesoru (Excelu) a často data pořizují znovu, nemají možnost využívat uložená data. Dochází tedy k několikanásobné redundanci dat.

Současné informační a komunikační technologie umožňují zpracovávat velké objemy dat. Data ovšem jsou často uložena na různých místech – ve firmách existují atomizované databáze a jejich propojení je náročné a mnohdy neproveditelné. Zejména v zemědělství existují aplikace, které často využívá pouze jeden pracovník a právě on pracuje s daty dané aplikace a není možné provádět analýzy, které využijí všechna data ve firmě. Je nutné navrhovat integrované databáze a s těmito daty potom pracovat za celý podnik. Je důležité propojit data z rostlinné výroby, živočišné výroby s ostatními daty v podniku – prodejem, ekonomickými daty, daty z oblasti personalistiky. Vhodné sdílení dat vede ke kvalitativně vyššímu využití všech zdrojů, důsledkem je snižování nákladů, zvyšování výnosů a u precizního zemědělství také zlepšování kvality životního prostředí.

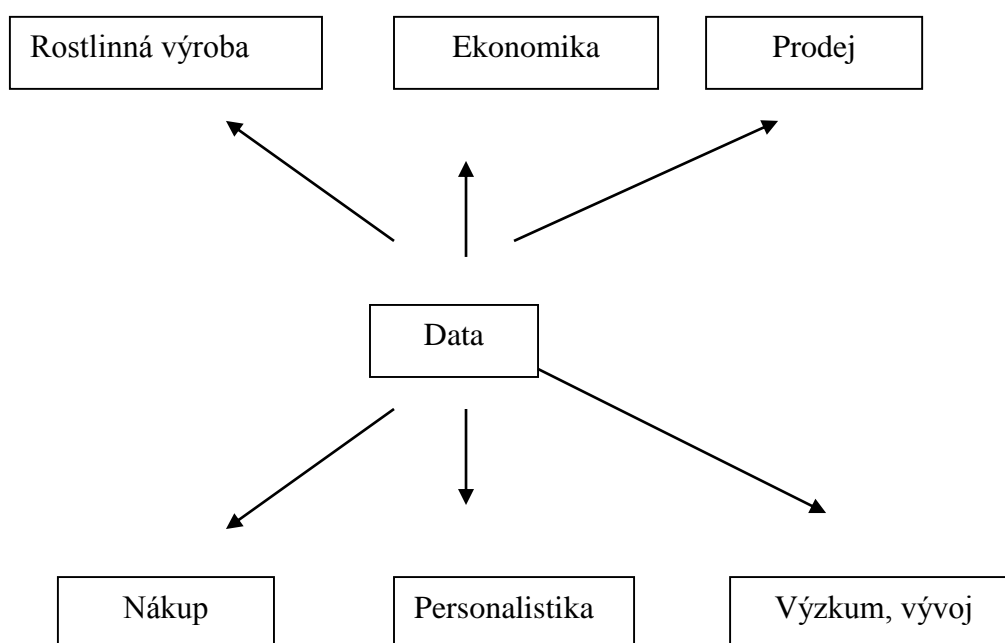
Obrázek 2: Integrovaná databáze v zemědělském podniku



Na obrázku č. 2 je návrh vzniku integrované databáze. Do jednotné databáze nebo jednotlivých databází navzájem propojených jsou ukládána data z jednotlivých procesů probíhajících v podniku. Uložená data bude možné dále využívat prostřednictvím odpovídajících nástrojů – např. prostřednictvím software typu Business Intelligence. Znalost řídicích pracovníků v daném oboru (v našem případě zemědělství) a také jejich znalost práce s uloženými daty vytvoří dlouhodobou konkurenční výhodu. Lze využít software, který bude vytvořený přímo pro práci s navrženými daty – tato varianta bude finančně náročnější, ale pro mnoho uživatelů jednodušší. Dotazy prováděné nad podnikovými daty budou již vytvořené. Uživatel se naučí pouze tyto dotazy (funkce) využívat. Druhou variantou je řešení s využitím software typu databázového prostředí, nebo tabulkového procesoru. Pracovníci si přímo vytvářejí dotazy ve zvoleném software podle aktuálních požadavků. Zvolení vhodné varianty bude ovlivněno:

1. finančními zdroji podniku
2. lidským faktorem – znalostmi v oboru, schopností ovládat a využívat ICT

Obrázek 3: Využití dat pro vytváření predikcí



Výhodou vytvořené databáze je možnost přístupu, podle požadavku uživatele a jeho přístupových práv, ke zvoleným datům. Mohou být vytvářeny modely (obr. č. 3) kdy vytváříme predikce v rostlinné výrobě - využíváme podniková data (interní) a pro vytváření modelů nejlepší efektivity je zpracováváme s daty externími (např. předpokládané tržní ceny, objemy prodeje a další). V současném ekonomickém prostředí významným prvkem pro zvýšení konkurenceschopnosti je nejen využívat nejnovějších vědeckých poznatků, ale také do této činnosti se zapojit.

4. Závěr

Vytvoření podnikové strategie musí být úzce spojeno s vytvořením informační strategie. Data a informace se staly jedním z nejcennějších podnikových zdrojů. Jejich využití, význam, vliv na další rozvoj podniku jsou plně ovlivněny schopnostmi řídicích pracovníků využívat všechna data a informace (interní a externí). Kvalita informační strategie je dána schopnostmi týmu definovat informační potřeby. Při vytváření databáze, kterou budou jednotlivé moduly

informačního systému využívat, musí být jednoznačně definovány její jednotlivé prvky. Při tvorbě databáze musí být v týmu zástupce každého podnikového útvaru, aby byla vytvořena kvalitní datová základna, která se stane základním výchozím bodem pro vznik reportů pro další rozhodování.

V tomto prostředí rychlých technologických změn, rozvoje zemědělství, ekonomické situaci by přijetí strategie mělo být založeno na variantě s nejlepším poměrem cena x výkon (variantě vytvářející nejkvalitnější reporty podle aktuálního požadavku). Zemědělství se stává znalostním odvětvím, kde to, co budou zaměstnanci vědět (jaká data a informace získají) je klíčovým faktorem ziskovosti. Vlastnictví nástrojů precizního zemědělství má své místo v podnikové a informační strategii, ale to není jediná možnost pro zvýšení konkurenceschopnosti. Významnějším prvkem je zapojení nástrojů precizního zemědělství do celého podnikového řetězce výroba – prodej – zaměstnanci – ekonomika. Precizní zemědělství bude plně podporovat rozvoj podniku pokud dojde k propojení všech částí podniku a to je možné pouze za té situace, když budeme modelovat uložená data ze všech probíhajících činností podniku.

Literatura

- [1] Brukner, T. & Voříšek, J. (1998). Outsourcing informačních systémů. Praha, Ekopress.
- [2] Dohnal, J. & Pour, J. (1999). Řízení podniku a řízení IS/IT v informační společnosti. Praha, VŠE.
- [3] Drucker, P.F. (2002). To nejdůležitější z Druckera v jednom svazku. Praha, Management Press.
- [4] Fiez, T. E. & Baird C. M. & William, L. P. (1994, January 7). Assessment of Spatially Variable Nitrogen Fertilizer Management in Winter Wheat. Journal of Production Agriculture. 17- 18, 86- 93.
- [5] Lawson, L. G. & Pedersen, S. M. & Sørensen, C. G. & Pesonen, L. & Fountas, S. & Werner, A. & Oudshoorn, F. W. & Herold, L. & Chatzinikos, T. & Kirketerp, I. M. & Blackmore, S. (2011): A four nation survey of farm information management and advanced farming systems: A descriptive analysis of survey responses. Computers and Electronics in Agriculture, 77 (2), 7–20.