

DOSAVADNÍ VÝSLEDKY PŮDNÍCH ANALÝZ PO HLOUBKOVÉ APLIKACI ORGANICKÉ HMOTY VE VINICÍCH

ACTUAL RESULTS OF SOIL ANALYSIS AFTER DEPTH APPLICATION OF ORGANIC MATERIAL IN VINEYARDS

B. Badalíková¹, J. Novotná¹, P. Burg², P. Zemánek²

¹Zemědělský výzkum, spol. s r.o., Troubsko, ²Mendelu Brno, ZF Lednice

Abstract

The physical and chemical state of the soil at two selected localities in vineyards is solved since 2017. The aim of the experiment was to find out changes in soil properties after deep application of organic matter into different composts usable in a complex technology line for fertilizing vineyards. During two years have been found the increasing content of certain nutrients in the soil, improved humus content and its quality. At the same time, it showed an improving trend of soil structure.

Keywords: soil chemical properties, compost, soil structure

ÚVOD

Pro pěstování révy vinné jsou důležité vlastnosti půd jak fyzikální, tak chemické. K důležitým fyzikálním vlastnostem patří pórovitost a objemová hmotnost, ovlivňující vlhkost půdy, barva půdy (tmavé pohlcují více tepla) a struktura (kamenité půdy jsou záhřevné, ale uvolňují méně živin, jílovité půdy uvolňují hodně živin, ale mají jiné nepříznivé vlastnosti). Z chemických vlastností jsou nejdůležitější obsahy živin (vápník, hořčík, fosfor, železo, draslík) a stopových prvků (zinek, mangan, měď, kobalt), pH a znečištění půd těžkými kovy (Linhart a kol., 2007).

Podle Pavlouška (2008) jsou důležité pro pěstování révy vinné půdní podmínky daného stanoviště. Pro vztah mezi samotnou révou vinnou a půdou je velmi důležitých několik vlastností půdy, jako je textura půdy, struktura půdy, dostupnost živin, obsah minerálních látek, dostupnost vody a půdní reakce.

Réva vinná je velmi náročná na půdní druh a dá se pěstovat téměř všude, kde je předpoklad dostatečného provzdušnění půdy, přiměřená vlhkost a vhodná zásoba minerálních živin. Réva vinná také výrazně reaguje na půdní typ, vodní a tepelný režim a hloubku půdní vrstvy (Kraus a kol., 2005). Tomášek (2007) uvádí, že mezi důležité znaky půdy patří půdní struktura a zrnitostní složení. Půdní struktura je dána stmelením jednotlivých půdních částic do větších agregátů jílovou substancí, organickými látkami, sloučeninami železa aj. Na tvorbě struktury mohou mít významný podíl objemové změny půdy při střídavé vlhkosti. Zrnitost půdy (textura) je pak dána zastoupením jednotlivých velikostně rozdílných minerálních částic. Pro půdu má největší význam obsah v tzv. jemnozemi, tedy sumě minerálních částic pod 2 mm v průměru. Podle zrnitosti půdy se odhaduje hloubka kořenů révy vinné.

Pro odolnost půdy proti zhoršování fyzikálních vlastností je na prvním místě správné hospodaření na daném pozemku a s tím spojené pravidelné dodává-

ní organické hmoty do půdy, která přetvářením na humus zlepšuje půdní strukturu, snižuje její utuženost a zvyšuje infiltrační schopnost (Stalker, 2010). Pokud není k dispozici organické hnojivo ve formě hnoje, je třeba využít náhradních zdrojů organické hmoty – kompost, zelené hnojení, posklizňové zbytky, meziplodiny apod. Úbytek organické hmoty můžeme nahradit zapravováním kvalitního kompostu do půdy, aby se z této organické hmoty získal kvalitní humus (Badalíková a kol., 2016; Pospíšilová, Tesařová, 2009) s postupným uvolňováním živin. Kompostování, jako racionální materiálové využití hmoty rostlinného původu, je v našich podmínkách na prvním místě v hierarchii optimálního postupu v odpadovém hospodářství při nakládání s již vzniklým biologickým odpadem (Plíva a kol., 2005).

Půdní organická hmota je velmi významná pro půdní úrodnost a obecně pro kvalitu půdy, protože příznivě ovlivňuje veškeré půdní vlastnosti. Je tedy nutné půdu zásobovat dostatečným množstvím organické hmoty.

MATERIÁL A METODY

Na dvou vybraných lokalitách ve vinicích na Jižní Moravě byl založen v roce 2017 pokus s pravidelným zapravováním organické hmoty do půdy. Průběžně byly hodnoceny fyzikální, chemické a biologické vlastnosti půdy. Cílem pokusu je zjištění změn těchto vlastností po hloubkové aplikaci organické hmoty využitelné v komplexní technologické lince hnojení vinic. Řešení přispěje k ochraně životního prostředí, zlepšení půdních podmínek a lepší produkce hroznů.

Půdní a klimatická charakteristika experimentálních lokalit

Lokalita Lednice – jedná se o vinici situovanou v Jihomoravském kraji, okrese Břeclav, v obci a k. ú. Lednice na Moravě. Vinice se nachází ve viniční trati Na Valtické, která je obhospodařována Zahradnickou fakultou, Mendelovy univerzity v Brně. Z hlediska zemědělského je lokalita zařazena do výrobního typu kukuřičného, subtypu kukuřično-ječného, s nadmořskou výškou 186 m. Řadí se do klimatického regionu velmi teplého, suchého, s dlouhodobou průměrnou roční teplotou 90°C, s dlouhodobým průměrným množstvím srážek 500 mm za rok. Převažujícím půdním typem jsou černozemě modální a černozemě karbonátové, matečným substrátem je spraš. Půdní druh je hlinitopísčité, jedná se o půdy středně těžké bez skeletu s hloubkou ornice 0,3 – 0,4 m, s převážně příznivým vodním režimem.

Lokalita Velké Bílovice – jedná se o vinici situovanou v Jihomoravském kraji, okrese Břeclav, v obci a k. ú. Velké Bílovice. Vinice se nachází ve viniční trati Úlehle. Z hlediska zemědělského je lokalita zařazena do kukuřičné výrobní oblasti s nadmořskou výškou 190 m. Řadí se do klimatického regionu velmi teplého, suchého, s dlouhodobou průměrnou roční teplotou 90°C, s dlouhodobým průměrným množstvím srážek 519 mm za rok. Půdy jsou zde černozemního typu na spraších, zrnitostně převážně hlinité s výrazným zastoupením prachových, jílnatých částic, středně těžké s hloubkou ornice 0,4 m.

Varianty pokusu

V rámci pokusu byly zvoleny tři varianty, kde zdrojem organické hmoty byly různé druhy kompostu: var. I. kontrola – bez kompostu, var. II. kompost (30t/ha), var. III. kompost + lignohumax 20 (30t/ha).

Lignohumax 20 je koncentrovaný vodný roztok přípravku získaného hydrolyticko-oxidačním rozkladem technických lignosulfonátů. Představuje směs huminových a fulvových kyselin a jejich solí, kde fulvové kyseliny a jejich soli převažují. Po přidání do kompostu dojde k aktivaci mikroorganismů a tím k urychlení rozkladu organické hmoty a zrání kompostu.

Hlavními surovinami do zakládek kompostu byly matoliny, zelinářský odpad, odpad z údržby trávníkových ploch, piliny a sláma. Do zakládky byly tyto suroviny vkládány s ohledem na zajištění poměru C:N = 35:1.

Kompost byl v prvopočátku aplikován ručně do vyhloubené brázdy a zapraven přioráním. Kompost byl k jednotlivým řadám zapraven po sklizni.

Jednoradličným pluhem byla do hloubky 0,25m provedena brázda a do té byl kompost zapraven a brázda zpětně zahrnuta. Brázda byla vedena ve vzdálenosti 0,7m od kmenů. V dalším roce bude prováděna aplikace kompostů, speciálním rozmetadlem a zapravovacím zařízením v příkmenných pásech. Tento nový prototyp bude součástí výsledku řešeného projektu (viz obrázek 1).



Obr. 1: 3D model zařízení pro hloubkové zapravení organické hmoty do půdy, varianta vinice (Burg, Zemánek)

Chemické analýzy

Chemické analýzy byly provedeny na základní obsah živin v půdě, a sice: pH, N_{celk} , P, K, Mg, Ca, C_{ox} , kvalita humusu (HK/FK) a stupeň humifikace z hloubek 0-0,15 m, 0,15-0,30 m. Vzorky byly odebírány současně se vzorky pro stanovení obsahu humusu. Výměnná půdní reakce pH byla stanovena z výluhu KCl potenciometricky, obsah přístupného fosforu, draslíku a hořčíku byl stanoven na spektrofotometru metodou podle Melicha III (vyjádřeno v mg na 1 kg půdy) a obsah celkového dusíku mineralizací, destilační metodou podle Kjeldahla (vyjádřen v %). Celkový obsah uhlíku (Cox) byl stanoven oxidimetrickou titrací podle Nelson a Sommers (1982) a přepočten koeficientem 1,724 na humus, humusové látky (HL) byly extrahovány směsí 0,1M pyrofosforečnanu sodného a 0,1M NaOH (Kononová a Bělčíková, 1963). Pro určení kvality humusu byl zjištěn poměr huminových kyselin k fulvokyselinám.

Stanovení půdní struktury

Struktura půdy – byla stanovena proséváním suché zeminy na sítích o průměrných otvorech 0,25; 0,5; 2; 5; 10; 20 mm. Vzorky byly odebírány ze dvou

hloubek, a sice 0-0,15 a 0,15-0,30 m ve třech opakovaních. Každá strukturní frakce byla samostatně zvážena a přepočtena na procenta. Pro vlastní hodnocení byl vypočítán koeficient strukturnosti, který vyjadřuje vztah mezi agronomicky hodnotnými (0,25-10 mm) a méně hodnotnými strukturními elementy (>10 a <0,25 mm).

VÝSLEDKY A DISKUSE

Chemické vlastnosti půdy

V tab. 1 a 2 jsou uvedeny obsahy živin v půdě na sledovaných vinicích ve vybraných lokalitách Velké Bílovice a Lednice. Jak je z obou tabulek patrné obsah

celkového dusíku se mírně zvýšil v roce 2018 na obou lokalitách. Vyšší zvýšení je patrné u varianty III (kompost+lignohumax 20). Totéž platí i u fosforu, kde došlo ke zvýšení obsahu přístupného P na obou lokalitách, více na lokalitě Lednice. Obsah přístupného draslíku a hořčíku se také zvýšil oproti roku 2017. U většiny živin bylo zjištěno vyšší zvýšení ve svrchní hloubce. Půdní reakce (pH výměnné) zůstala na stejné úrovni s nepatrnými odchylkami. Pavloušek (2008) uvádí, že dostupnost živin a obsah minerálních látek se zlepšuje hlavně díky zapravením organické hmoty do půdy, což se potvrdilo zatím jen u draslíku a hořčíku.

Tab. 1: Obsah živin v půdě a pH – Velké Bílovice, 2017, 2018

varianta	hloubka (m)	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
		Nc %		P mg/kg		K mg/kg		Mg mg/kg		pH _{KCl}	
I	0 - 0,15	0,11	0,18	63	97	409	486	265	303	7,4	7,6
	0,15-0,30	0,17	0,17	35	75	252	390	281	302	7,4	7,7
II	0 - 0,15	0,11	0,23	65	93	424	611	270	313	7,4	7,6
	0,15-0,30	0,18	0,18	37	81	311	420	257	270	7,5	7,6
III	0 - 0,15	0,12	0,18	51	57	382	386	261	278	7,4	7,6
	0,15-0,30	0,16	0,22	42	44	266	423	256	303	7,5	7,5

Tab. 2: Obsah živin v půdě a pH – Lednice, 2017, 2018

varianta	hloubka (m)	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
		Nc %		P mg/kg		K mg/kg		Mg mg/kg		pH _{KCl}	
I	0 - 0,15	0,12	0,15	181	224	427	568	283	343	6,7	7,1
	0,15-0,30	0,13	0,14	190	196	325	397	281	323	6,8	7,1
II	0 - 0,15	0,14	0,15	189	333	468	721	274	335	7,0	7,1
	0,15-0,30	0,14	0,13	175	175	257	362	286	323	6,9	7,3
III	0 - 0,15	0,15	0,18	181	232	630	724	252	298	7,1	7,1
	0,15-0,30	0,13	0,18	189	272	566	525	236	326	7,2	7,1

Kompost jako materiál bohatý na humus (Alexander, 1996) pozitivně ovlivnil varianty II a III zvláště ve svrchní vrstvě půdy. Jak je uvedeno v tab. 3. Obsah humusu na lokalitě Velké Bílovice (přepočtená hodnota Cox daným koeficientem) se zvýšil v roce 2018 oproti roku 2017 u variant s kompostem o 12% u var. II a o 16% u var. III. Oproti variantě kontrolní se zvýšil obsah humusu u var. s kompostem v průměru o 0,56 %.

Kvalita humusu se posuzuje hlavně podle poměru obsahu huminových kyselin k fulvokyselinám (HK:FK). Se vzrůstajícím obsahem huminových kyselin vzrůstá i kvalita humusu. Vysoce kvalitní humus má mít poměr HK:FK vyšší než 1,5. Takové půdy jsou odolnější vůči zhutnění i okyselení. Čím je poměr HK:FK nižší, tím se snižuje kvalita humusu,

což je důsledkem degradace jednotlivých článků půdního prostředí, v nichž cyklus probíhá (Pokorný a kol., 2012). Kvalita humusu byla zjištěna nad hodnotu 1 u všech variant, avšak oproti roku 2017 došlo ke snížení kvality. Podle Kutílka (1978) lze tyto půdy označit jako slabě humózní u varianty III středně humózní. Snížení kvality humusu může mít souvislost se snížením poměru C:N, což vede ke zvýšení bazální respirace. Organická hmota se pak stává mikroorganismy snadněji mineralizovatelná a snižuje se její kvalita. Změna kvality a kvantity aplikovaných organických hnojiv a dusíku v průmyslových hnojivech vede ke změnám biologické aktivity a snížení kvality humusu (Pokorný a kol., 2012).

Další kritérium pro stanovení kvality humusu je stupeň humifikace organické hmoty (Sh). Podle

kritérií hodnocení Sh půdní organické hmoty (Zaujec a kol., 2009) byl zjištěn u všech variant střední stupeň, o málo vyšší byl zjištěn u variant s kompostem (var. II, III).

Obdobné výsledky stavu humusu a jeho kvality byly dosaženy i na lokalitě Lednice (tab. 4), kde bylo

zjištěno zvýšení obsahu humusu v roce 2018 ve svrchní vrstvě půdy u var. III o 0,19% oproti roku 2017. U variant s kompostem (var. II, III) byla také zjištěna vyšší kvalita humusu hlavně ve svrchní vrstvě půdy. Stupeň humifikace byl zjištěn v průměru střední u všech variant.

Tab. 3: Obsah Cox, humusu a jeho kvalita, stupeň humifikace (Sh) – Velké Bílovice. 2017, 2018

varianta	hloubka (m)	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
		Cox %		Humus %		HK:FK		Sh %	
I	0 - 0,15	1,13	1,15	1,95	1,98	1,83	1,89	18	17
	0,15-0,30	0,98	1,08	1,69	1,86	1,41	1,78	18	19
II	0 - 0,15	1,25	1,40	2,16	2,41	3,20	1,93	18	23
	0,15-0,30	0,83	1,26	1,43	2,17	2,59	1,83	24	24
III	0 - 0,15	1,36	1,58	2,34	2,72	2,84	2,15	12	22
	0,15-0,30	0,82	1,52	1,41	2,62	3,20	1,95	27	22

Tab. 4: Obsah Cox, humusu a jeho kvalita, stupeň humifikace (Sh) – Lednice. 2017, 2018

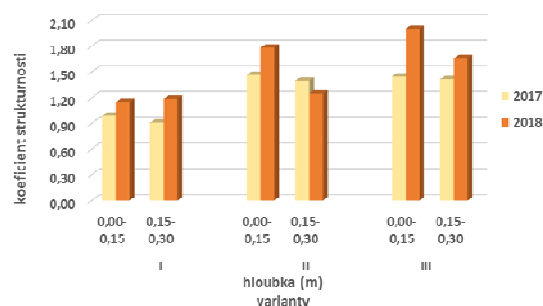
varianta	hloubka (m)	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
		Cox %		Humus %		HK:FK		Sh %	
I	0 - 0,15	0,83	0,88	1,43	1,52	1,79	1,95	24	23
	0,15-0,30	0,91	0,93	1,57	1,60	0,97	1,75	21	22
II	0 - 0,15	1,09	0,96	1,88	1,66	1,53	1,99	20	25
	0,15-0,30	1,06	0,87	1,83	1,50	2,73	1,55	21	24
III	0 - 0,15	1,01	1,12	1,74	1,93	1,42	2,12	27	24
	0,15-0,30	1,09	1,01	1,88	1,74	1,31	1,94	21	23

Aplikace organických hnojiv, zejména kompostů přináší zlepšení fyzikálních a chemických vlastností půdy. Organická hnojiva obsahují širší škálu různých látek, které umožňují také zlepšení sorpční kvality půdy. Vlivem zadržení půdní vláhy tak dochází k efektivnějšímu využívání živin rostlinami. Jak uvádí Zemánek, Burg (2009) oblast využívání kompostů řeší dva okruhy problematiky. Prvním z nich je podpora biologického života v půdě, druhý představuje technickoekonomické řešení problematiky aplikace zejména u vyšších dávek.

Půdní struktura

Půdní struktura se určuje podle vypočítaného koeficientu strukturnosti (KS) a je to vztah mezi agronomicky hodnotnými (0,25-10 mm) a méně hodnotnými strukturními elementy (>10 a <0,25 mm). V grafu 1 jsou vyjádřeny hodnoty KS na lokalitě Velké Bílovice. Trend zlepšení půdní struktury byl zaznamenán u variant s aplikovaným kompostem (var. II, III), zvláště pak ve svrchní vrstvě půdy. U všech variant překračoval koeficient strukturnosti hodnotu 1, takže se jedná o dobrou strukturu. U varianty III

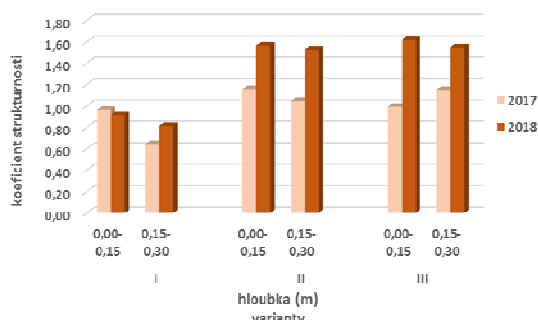
(kompost + lignohumax) byl zjištěn KS nad 2 ve svrchní vrstvě půdy, takže se dá předpokládat větší dynamika půdní struktury u této varianty.



Graf 1: Struktura půdy – Velké Bílovice, 2017, 2018

Na lokalitě Lednice byly výsledky obdobné jako na lokalitě Velké Bílovice (graf 2). Rozdíly hodnot KS mezi rokem 2017 a 2018 byly výraznější na vinici v Lednici. I když jsou to výsledky momentálního zlepšení půdní struktury, měřené bezprostředně

po aplikaci kompostů, můžeme konstatovat trend zlepšení i v dalších letech. To bude předmětem konečného řešení projektu.



Graf 2: Struktura půdy – Lednice, 2017, 2018

Pravidelné dodávání organické hmoty do půdy formou kompostu je jedním z faktorů stabilizujících půdní vlastnosti, což vede ke zlepšení strukturního stavu půdy, snížení zhutnění půd, zvýšení infiltrační a retenční schopnosti půdy, zvyšování odolnosti půdy proti vysychání půdy, vodní erozi a následně snižuje degrační procesy v půdě (Badalíková, Novotná, 2016).

ZÁVĚR

Hodnocené výsledky tří variant naznačily pozitivní účinek u variant s hloubkovým zapravením kompostu. U variant s kompostem bylo zjištěno zvýšení některých živin v půdě, obsah humusu a jeho kvalita. Výsledky také ukázaly zlepšující se trend půdní struktury. Zapravování organického materiálu ve formě kompostu lze tedy považovat za perspektivní způsob zlepšování půdního prostředí ve vinohradnické praxi. Kromě tohoto úzkého pohledu na ekonomiku je však třeba konstatovat, že význam energetického využití sena a slámy má své přínosy i v dalších oblastech:

PODĚKOVÁNÍ

Výsledky jsou součástí projektu TA ČR Epsilon č. TH02030467 pod názvem „Vývoj a ověření zařízení pro hloubkové zapravení organické hmoty do půdy ve vinicích a sadech“.

LITERATURA

ALEXANDER, R., 1996: Field guide to Compost Use. In book: Peter J. Stoffela, Brian A. Kahn: Compost Utilization in Horticultural Cropping Systems, Alexandria, Virginia. 415 p.

BADALÍKOVÁ, B., NOVOTNÁ, J., 2016: Vliv organické hmoty v půdě na její retenční schopnost. In Sb.: Půda a zemědělské sucho, 28. – 29. 4. 2016, Kutná Hora, s. 292-297

BADALÍKOVÁ, B., NOVOTNÁ, J., POSPÍŠILOVÁ, L., 2016: Vliv zapravení organické hmoty na půdní vlastnosti a snížení vodní eroze. Uplatněná certifikovaná metodika 33/16, 41 s.

KRAUS, V., 2005: Nová encyklopedie českého a moravského vína. 1. vyd. Praha: Praga Mystica, 306 s. ISBN 80-867-6700-0

KUTÍLEK, M., 1978: Vodohospodářská pedologie. SNTL, Praha, 295 s.

LINHART, P., SUK, M., VÁLE, V., 2007: Vinařský atlas území České republiky: Weinatlas des Gebietes der Tschechischen Republik. 1. vyd. Brno, Moravské zemské muzeum, 226 s. ISBN 978-807-0283-110

PAVLOUŠEK, P., 2008: Encyklopedie révy vinné. 2. aktualiz. vyd. Brno: Computer Press, 316 s. ISBN 978-802-5122-631

PLÍVA, P., ALTMANN, V., JELÍNEK, A., KOLLÁROVÁ, M., STOLÁŘOVÁ, M., 2005: Technika pro kompostování v pásových hromadách. Praha: VÚZT, č. 1, 72 s.

POKORNÝ, E., BRTNICKÝ, M., DENEŠOVÁ, O., PODEŠVOVÁ J., 2012: Charakteristika antropogenní degradace černozemí luvičských v oblasti Hané. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2012. 91s. ISBN 97880-7375-682-6

POSPÍŠILOVÁ, L., TESAŘOVÁ, M., 2009: Organický uhlík obhospodařovaných půd. Acta Folia II. Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. Brno. 0-41.

STALKER, B., 2010: Infiltration and water holding capacity of compost. CA dept of Resources Recycling and Recovery, in www.CalRecycle.ca.gov

TOMÁŠEK, M., 2007: Půdy České republiky. 4. vyd. Praha: Česká geologická služba, 67 s. ISBN 978-807-0756-881

ZAÚJEC, A., CHLPIK, J., NÁDAŠSKÝ, J., POLLÁKOVÁ, N., TOBIAŠOVÁ, E., 2009: Pedológia a základy geológie. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 1. vyd., 398 s. ISBN 978 80 552 0207 5

ZEMÁNEK, P., BURG, P., 2009: Nákladovost aplikace kompostů do půdy. Biom.cz [online]. 2009-11-09. Dostupné z WWW: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/nakladovost-aplikace-kompostu-do-pudy>. ISSN 1801-2655.

Abstrakt

Od roku 2017 je řešen chemický a fyzikální stav půdy na dvou vybraných lokalitách ve vinicích. Cílem pokusu bylo zjištění změn půdních vlastností po hloubkové aplikaci organické hmoty ve formě různých kompostů využitelné v komplexní technologické lince hnojení vinic. Během dvou let bylo zjištěno, že zapravený kompost do půdy postupně zvýšil obsah některých živin v půdě, zlepšil obsah humusu a jeho kvalitu. Současně se projevil zlepšující se trend půdní struktury.

Klíčová slova: chemické vlastnosti půdy, kompost, půdní struktura

Kontaktní adresa:

Ing. Barbora Badalíková

Zemědělský výzkum, spol. s r.o.

Zahradní 1, 664 41 Troubsko

tel.: 547 138 821

fax: 547 138 800

e-mail: badalikova@vupt.cz

Recenzovali: doc. Ing. B. Čech, Ph.D., Ing. J. Frydrych