

# VYUŽITÍ MIKROKLIMATICKÝCH STANIC V SYSTÉMU INTEGROVANÉ PRODUKCE HROZNŮ NA JIŽNÍ MORAVĚ

Tomáš Litschmann  
AMET Velké Bílovice

## Úvod

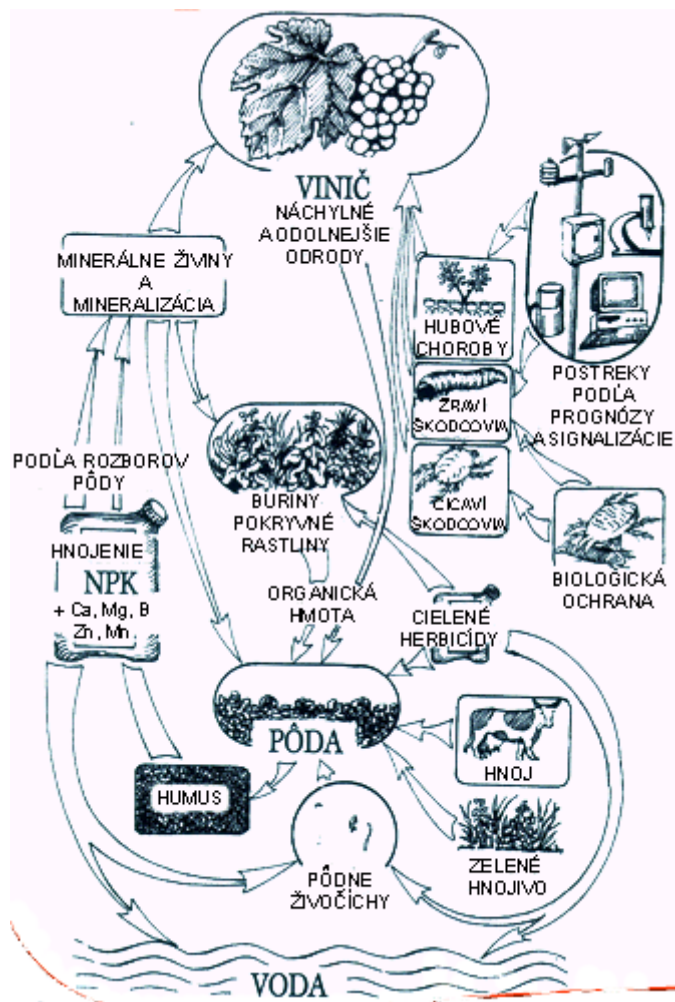
Integrovaná produkce (IP) je způsob zemědělského hospodaření, jehož snahou je zajištění trvale udržitelného rozvoje. V současnosti se jedná o celosvětově nejvýznamnější směr ekologického zemědělství. Cílem je dosažení vyšší kvality a produkce způsoby, které nezatěžují životní prostředí. Integrovaná produkce se orientuje na agrosystémy s cílem udržet a zlepšit půdní úrodnost a udržet mnohotvárné životní prostředí. K tomu vědomě využívá přirozených regulačních mechanismů a racionálního souladu mezi biologickými, agrotechnickými a chemickými opatřeními.

Při výrobě hroznů a vína se jedná o moderní přísně ekologicky orientovaný vinohradnický systém zaměřený na produkci hroznů a vín špičkové kvality cestou přátelskou vůči životnímu prostředí. Základní snahou je minimalizace, resp. úplné vyloučení použití hnojiv a chemických pesticidů a minimalizace použití fosilní energie. Integrovaná produkce je syntézou tisíciletých vinařských tradic a moderní technologie trvale udržitelného rozvoje. Všechny technologické postupy používané ve vinicích i při výrobě vína musí odpovídat přesně stanoveným mezinárodním kritériím Svazu IP (více podrobností např. na [www.vino-ip.cz](http://www.vino-ip.cz) včetně směrnic). Základní snahou je vytvoření harmonických vztahů mezi všemi složkami ekosystému vinohradu: půdou, rostlinstvem, populacemi živočichů, révou a člověkem. Jedná se o kvalitativně nový přístup k pěstování révy, jehož základem jsou informace. Chemické vstupy jsou zaměřeny na dosažení přesně určeného cíle při jejich aplikaci se využívá prognóza, signalizace, nejruznější expertní systémy v ochraně a výživě rostlin. Postupně se však chemické vstupy začínají nahrazovat biologickými – např. na přirozenou regulaci škůdců se využívají užitečné druhy organismů, např. draví roztoči (*Typhlodromus pyri*), popř. biologické přípravky obsahující mikroorganismy likvidující škodlivé živočichy (např. *Bacillus thuringiensis*) apod. Herbicidy se nepoužívají plošně, avšak cíleně v kombinaci s preventivní agrotechnikou proti plevelům (Vanek 1996). Na obr. 1 je schéma znázorňující jednotlivé vazby v systému integrované produkce včetně začlenění meteorologické stanice.

Jednou ze základních podmínek úspěšné signalizace a prognózy škodlivých činitelů je znalost uplynulých meteorologických podmínek, které se podílejí na rozvoji příslušného patogena. V případě houbových chorob hraje důležitou úlohu teplota vzduchu, vlhkost vzduchu, množství srážek a délka ovlhčení listů, u živočišných škůdců je to pak především teplota vzduchu, popřípadě půdy, která ovlivňuje jejich vývoj. Důležitou roli zde však sehrávají i další činitelé, jako jsou genetické aspekty (citlivost odrůd), poloha porostu a jeho architektura.

Krátkodobé předpovědi a signalizace ochrannářského zásahu již od počátku minulého století (Istvánffy – Pálinkás v Uhersku v r. 1913, později v dalších státech) využívaly závislosti meteorologických prvků a výskytu škodlivosti chorob (především peronospory). Při dosažení určité teploty a současného výskytu určitého množství srážek jsou předpoklady na výskyt infekce. Signalizace ošetření se potom určí podle délky inkubační doby, závislé na teplotě vzduchu. V šedesátých letech vznikla nová škola v Československu zásluhou dr. V. Zacha (1966 – Makeš, Muška, Šteberla a další), kteří přistupovali ke vztahu mezi hostitelem a patogenem na základě průběhu srážek v jarním období. (Vanek a kol. 1994). Šteberla sestavil na základě údajů z malokarpatské oblasti prognostický graf, v němž se porovnává křivka kumulativního úhrnu srážek s křivkou prognostického grafu vhodnosti podmínek pro výskyt plísně révové. Dešťové srážky se sledují od poloviny května a jejich týdenní úhrn se každý týden jako kumulativní úhrn (součet týdenních úhrnů od počátku května) vynáší do prognostického grafu, který je rozdělen na tři oblasti – nekalamitní výskyt, sporadicko-kalamitní výskyt a kalamitní výskyt. Podle toho, ve které oblasti grafu se nachází křivka kumulativních úhrnů srážek, volí se příslušná opatření. Tato metoda, přestože od jejího vzniku uplynulo již několik desetiletí a byla sestavena pouze na základě údajů z jediné oblasti, je stále používána a doporučována (spolu s jinými)

směrnicemi IP. Její dalšími nevýhodami je i to, že nebere do úvahy rozdílné normály srážek v jednotlivých oblastech, různou citlivost odrůd a vliv polohy na vznik příznivých podmínek pro šíření patogena. Rovněž rozdílný nástup jednotlivých fenofází v jednotlivých letech není touto metodou nikterak zohledněn. Některé z těchto nedostatků (rozdílný nástup fenofází v jednotlivých letech, různé normály srážek pro jednotlivé lokality) odstraňuje metoda popsaná v práci Muška, Virgovič (1990), nebyla však nikdy převedena do počítačově využitelné podoby.



Obr. 1 Vazby mezi jednotlivými složkami v IP (kresba G. Vanek)

Metoda vypracovaná autory G. Vanekem, L. Szökem a T. Szabó bere do úvahy jak rozdílný nástup fenofází, tak i rozdílné klimatické poměry jednotlivých lokalit, různé citlivosti odrůd a rovněž i vliv polohy vinohradu. Byla zpracována do počítačového programu s označením GALATI Vitis, který jev současné době používán vinohradnickou veřejností.

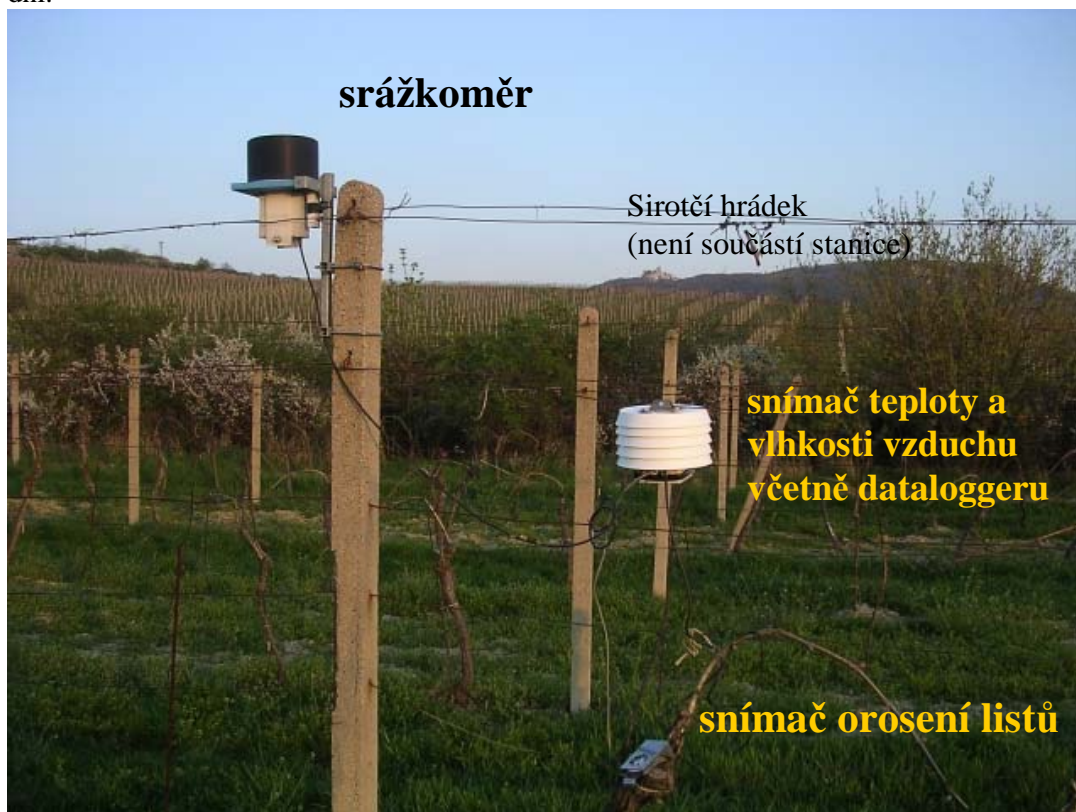
V roce 2000 byl na území okresů Břeclav a Znojmo realizován projekt PHARE: Jižní Morava – rozvoj vinohradnictví, CZ 9801/0501, jehož součástí byla instalace 42 meteorologických stanic přímo do vinohradů jednotlivých pěstitelů, členů SIPHV (Svaz integrované produkce hroznů a vína). V roce 2004 bylo vybudováno dalších 26 stanic v okresech Hodonín a Brno-venkov, na jejichž financování se podílel Jihomoravský kraj. Cílem instalace meteorologických stanic v rámci obou projektů nebyla pouze signalizace chorob pro vybrané subjekty, údaje jimi naměřené a zpracované slouží k informování co nejširší vinohradnické veřejnosti. Struktura pěstitelů révy v těchto oblastech je natolik rozmanitá, že zahrnuje podniky s výměrou stovek hektarů až po drobné pěstitele s několika ari vinohradu pro vlastní potřebu. Ti všichni provádějí chemická ošetření a uvítají každou informaci, která jim umožní optimálně načasovat jak dobu, tak i výběr přípravku.

## Meteorologické stanice, přenos údajů

Všechny výše zmíněné lokality jsou vybaveny meteorologickými stanicemi typu MeteoVitis (výrobce AMET Velké Bílovice), umožňujícími měření a registraci těchto prvků:

- teplota vzduchu
- vlhkost vzduchu
- teplota půdy
- ovlhčení listů
- úhrn srážek

Na obr. 2 je typické umístění těchto stanic přímo v porostu vinné révy tak, aby jejich přítomnost nepřekážela používané agrotechnice. Konstruktivní řešení stanice umožňuje připevnění srážkoměru přímo na betonový sloupek, tvořící součást opěrného vedení vinohradu. Snímače teploty a vlhkosti vzduchu se zavěšují na drátěnou konstrukci. Tam, kde měl uživatel obavy z poškození anebo zcizení, byly zřízeny oplocenky v těsné blízkosti vinohradu (obr. 3). Z obou obrázků umístění je zřejmé, že se jedná o typicky mikroklimatické stanice, měřící porostové mikroklima v daném vinohradu. Jejich výsledky proto nelze srovnávat s makroklimatickými stanicemi provozovanými ČHMÚ. Měření je prováděno každou čtvrt hodinu, kapacita paměti datalogeru umožňuje uchovávat v paměti údaje za 20 dní.



Obr. 2 Meteorologická stanice MeteoVitis v Perné (VINSELEKT ing. Michlovský CSc.)

Vzhledem k výši poskytnutých finančních prostředků a možností napájení není přenos údajů řešen telemetricky radiově anebo prostřednictvím sítě GMS, provádí se prostřednictvím datového boxu, který po připojení ke stanici provede přenos údajů ze stanice do své vnitřní paměti, vymaže paměť stanice a připraví ji k dalšímu měření. Údaje obsažené v datovém boxu se po připojení k počítači přes sériové rozhraní RS 232 přenesou na pevný disk počítače a aktualizují se již stávající datové soubory. Při dodržování určitých pravidel je tento přenos spolehlivý a nedochází ke ztrátě dat. Umožňuje to umístit stanice libovolně v terénu, nezávisle na jeho konfiguraci. Pěstitelé, mající vinohrady na vzdálenějších lokalitách a spravujících více stanic, používají pouze jeden datový box, jehož kapacita je dostačující na zhruba 25-30 stanic.

Při sběru údajů přímo v terénu do datového boxu uživatel současně má možnost překontrolovat stav stanice, zejména pak čistotu srážkoměru a filtračního papírku ve snímači ovlhčení listů.



Obr. 3 Meteorologická stanice v Kobyly (PATRIA Kobyly)

### **Zpracování a distribuce údajů**

Po přenesení údajů z datového boxu do počítače probíhá další zpracování jak po stránce meteorologické, tak dochází i k vyhodnocení prognózy a signalizace houbových chorob. K meteorologickému zpracování je používán program MeteoDAT (autoři Perutka, Juroch, Hrubý), který umožňuje z naměřených dat provádět nejrůznější výběry (např. denní, týdenní, dekadní, měsíční), počítat sumy aktivních a efektivních teplot, popřípadě vyhodnocovat další podmínky. Ukázkou provedeného výběru pro denní a týdenní hodnoty je možno spatřit na obr. 5.

V rámci obou projektů (ale nejen u nich) bylo nutno vyřešit předávání naměřených údajů dalším uživatelům, popřípadě do dalších poradenských center. Jak se ukázalo, ve většině případů se podaří získat finanční prostředky na pořízení meteorologických stanic, nikoliv však již na další náklady spojené s distribucí údajů po dobu následujících let. Zavrhlí jsme proto již v počátku variantu předávání údajů prostřednictvím INTERNETU na určitý server, který by bylo nutno neustále udržovat v chodu, popřípadě si jej pronajímat. Data jsou distribuována programem MeteoDAT na zadané E-mailové adresy jako přílohy ke zprávám. E-mailovou schránku má již téměř každý, popřípadě si ji lze většinou pořídit zdarma. Tím je zaručeno fungování celého systému i po vyčerpání přidělených finančních prostředků, popřípadě mohou tohoto postupu využívat i další subjekty z jiných oblastí. (vyměňují si tak např. údaje mezi sebou dvě ovocnářská střediska v ZD Dolany, přičemž tato data jsou k dispozici i dalším přesně určeným zájemcům). Pro případ, že by se některá zásilka během doručování ztratila, jsou data odesílána s 30-ti denním překryvem. Na straně příjemce dat je pak nainstalován program Mcentrum, který provede kontrolu E-mailové schránky a pokud najde zprávy s příslušnými datovými přílohami, doplní již existující soubory na disku. Schránka musí být typu POP3, je vhodné si založit zvláštní schránku pouze na tyto zprávy. Při použití běžné schránky se může stát, že si příjemce omylem načte data nejdříve pomocí poštovního klienta a nedojde pak již k jejich

načtení programem Mcentrum. Tento postup funguje již od roku 2000 bez vážnějších problémů, zejména pak při správné volbě poskytovatele připojení. Příjemce dat má tak možnost je zpracovávat a vyhodnocovat samostatně a získat přehled o situaci na rozsáhlejší území.



Obr. 4 Datový box k přenosu údajů ze stanice do počítače

MeteoDAT - [<nový výběr - Mikulov> [denní HOB0]]

Soubor Meteostanice Tabulka Okno Nápověda

DATUM	ROK	TYDEN	TEP	TEP_MAX	TEP_MIN	TEPH5	DVL	SRAZKY
	2004	16	10.3	17.5	2.0	0.1	167	0.7
19.4.2004	2004	17	11.5	15.6	7.8	0.5	20	8.9
20.4.2004	2004	17	10.2	14.8	7.8	0.3	24	0.7
21.4.2004	2004	17	13.2	20.2	6.2	0.6	17	0.0
22.4.2004	2004	17	15.9	22.1	7.8	1.1	0	0.0
23.4.2004	2004	17	16.0	23.2	7.8	1.0	0	0.0
24.4.2004	2004	17	10.2	13.7	7.0	0.9	11	8.9
25.4.2004	2004	17	8.1	11.8	6.2	1.3	0	0.0
	2004	17	12.2	23.2	6.2	0.8	72	18.5
26.4.2004	2004	18	11.0	17.9	5.0	1.3	0	0.0
27.4.2004	2004	18	11.5	15.6	8.2	1.2	0	0.0
28.4.2004	2004	18	15.1	21.7	8.6	1.0	0	0.0
29.4.2004	2004	18	16.6	22.5	10.2	0.9	0	0.0
30.4.2004	2004	18	16.7	23.6	11.8	0.9	0	1.0
1.5.2004	2004	18	16.9	23.2	11.8	0.9	0	0.0
2.5.2004	2004	18	15.0	21.3	10.6	0.8	7	1.6
	2004	18	14.7	23.6	5.0	1.0	7	2.6
3.5.2004	2004	19	15.2	20.6	11.0	0.7	10	2.6
4.5.2004	2004	19	15.8	20.9	11.8	0.9	0	0.0
5.5.2004	2004	19	15.8	20.6	11.4	0.9	0	0.0
6.5.2004	2004	19	12.4	16.4	7.4	0.8	8	7.6
7.5.2004	2004	19	9.9	13.3	6.2	1.2	6	0.0
8.5.2004	2004	19	10.2	17.5	5.4	1.1	0	0.0

TEP prům. teplota vzduchu [°C]       VLH prům. vlhkost vzduchu [%]  
 TEP\_MAX max. teplota vzduchu [°C]       DVL počet hodin s ovlhčením  
 TEP\_MIN min. teplota vzduchu [°C]       SRAZKY úhm srážek [mm]  
 TEPH5 prům. tep. půdy v hl. 5cm [°C]

73 záznamů

Obr. 5 – Denní a týdenní výstup z programu MeteoDAT pro lokalitu Mikulov

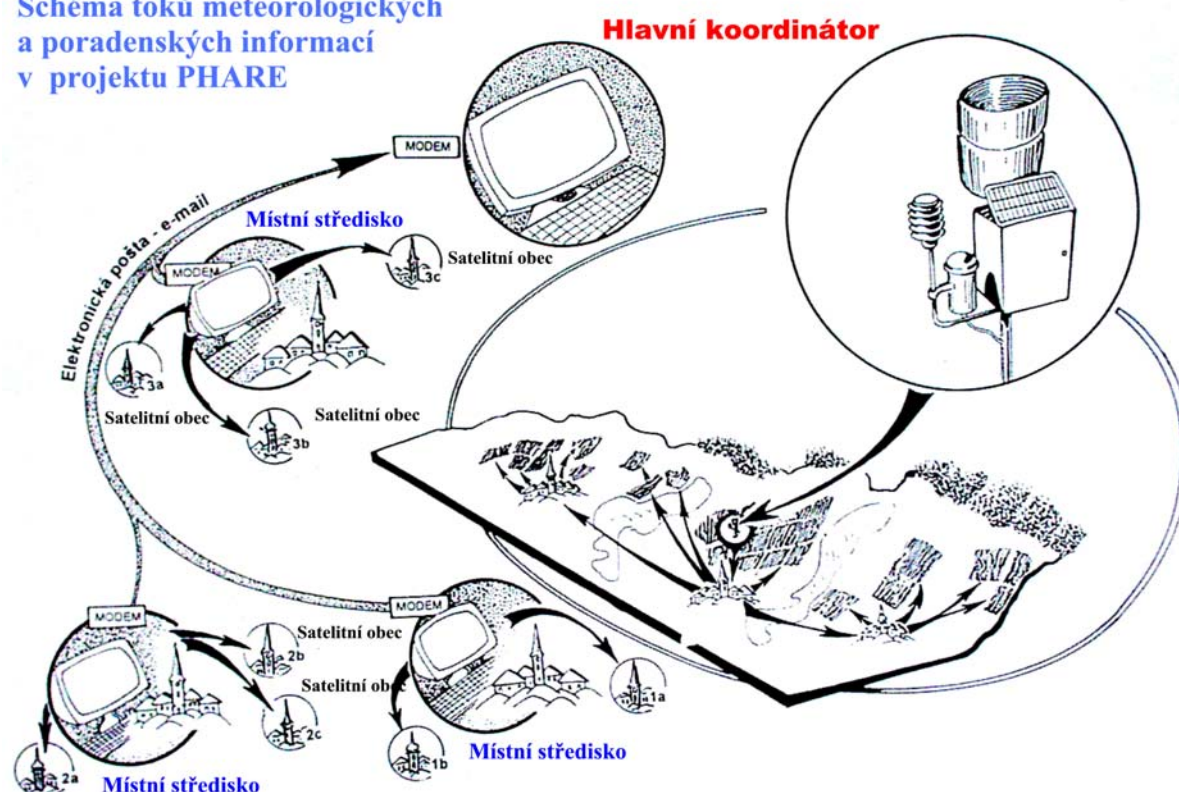
Vyhodnocení meteorologických údajů pro prognózu a signalizaci tří nejzávažnějších houbových chorob révy je prováděno pomocí programu GALATI Vitis. Kromě meteorologických údajů v týdenním (v obdobích s vysokými úhrny srážek je možný i denní vstup) kroku je zapotřebí zadávat i fenofázi a provedené ošetření. Výsledkem je pak doporučení další ochrany, tak jak je znázorňuje např. obr. 6. Kromě upozornění na ohrožení jednotlivými chorobami jsou zde uvedeny i doporučené přípravky v závislosti na předchozím ošetření a intenzitě infekčního tlaku. Výběr přípravků musí být proveden tak, aby omezil pouze vliv příslušného škodlivého činitele, nesmí však docházet k ničení užitečných predátorů a rovněž celkové množství zejména těžkých kovů aplikovaných během sezóny nesmí přesáhnout hranici danou směrnicemi SIPHV.

Obr. 6 – Ukázka výstupu signalizace programu GALATI Vitis

I u tohoto programu je vyřešeno předávání výsledků prostřednictvím E-mailu, příjemce zprávy obdrží soubor \*.VIT, obsahující všechny potřebné údaje k tomu, aby bylo možno získat přehled o infekčním tlaku jednotlivých chorob v dané lokalitě.

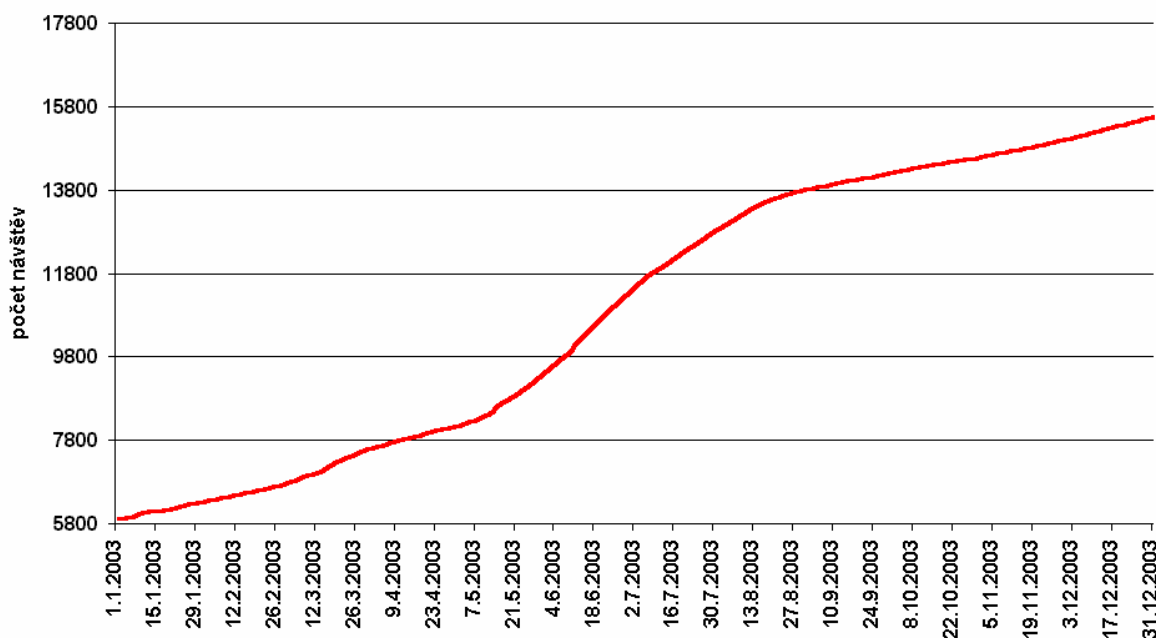
Schéma toků meteorologických a poradenských informací je možno sledovat na obr. 7. Meteorologická data včetně výstupů z programu GALATI Vitis z místních středisek vybavených stanicemi jsou předávána hlavnímu koordinátorovi, který provádí jejich plošné vyhodnocení a po doplnění o další odborné informace ve formě tzv. Situační zprávy jsou zasílána zpět do místních středisek, odkud jsou předávána jednotlivým satelitním obcím, v nichž jsou k dispozici případným zájemcům a informace v nich obsažené mohou být aplikovány přímo v jednotlivých vinohradech. Situační zprávy dostávají obecní úřady elektronickou poštou, kromě toho jsou dalším zájemcům k dispozici na již uvedené webové stránce [www.vino-ip.cz](http://www.vino-ip.cz) včetně dalších potřebných informací. To umožňuje nejen zájemcům o integrovanou produkci, ale i všem ostatním, kteří mají zájem o minimalizaci nákladů na ošetřování vinohradu, provádět ošetření jak proti houbovým chorobám, tak i proti živočišným škůdcům, na základě odborně zpracovaných informací s ohledem na místní podmínky. Zájem o tyto informace potvrzuje i graf vývoje návštěvnosti této stránky v roce 2003 na obr. 8.

**Schéma toků meteorologických a poradenských informací v projektu PHARE**



Obr. 7 – Schéma toků meteorologických a poradenských informací (kresba G. Vanek)

**Počet návštěv stránky VINO-IP v roce 2003**



Obr. 8 – Počet návštěv stránky www.vino-ip.cz v roce 2003

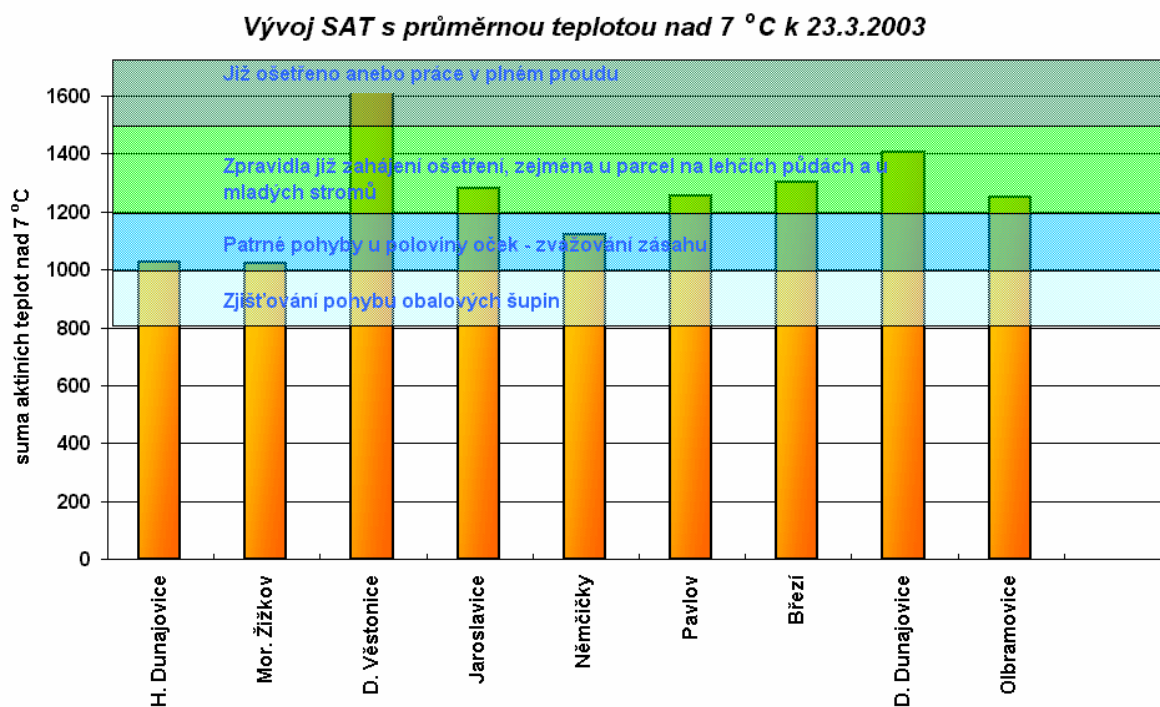
Mírné zvýšení počtu návštěv nad úroveň stavu běžného pro mimovegetační období je patrné od druhé dekády března, kdy byly na této stránce zveřejňovány signalizace ošetření proti kadeřavosti broskvoni (viz níže), hlavní nárůst počtu zájemců o informace je v období od května do září, tedy v době, kdy

jsou zde k dispozici situační zprávy ochrany révy pro jednotlivé týdny. Je zřejmé, že tyto informace mají smysl a jsou pro své uživatele určitým přínosem.

### Další využití údajů

Hodnoty meteorologických prvků, naměřené stanicemi MeteoVitis, nemusí nutně sloužit jenom k signalizaci houbových chorob na révě, lze je využít i k jiným účelům, jako je například signalizace dalších chorob a škůdců nejen ve vinohradech, avšak i též k podrobnějšímu klimatologickému zpracování.

Jednou z možností je signalizace optimální doby ošetření proti kadeřavosti broskvoní. Zemědělské subjekty, pěstující révu, jsou někdy též i pěstители broskvoní, popřípadě v jejich okolí jsou další pěstitelé. Pomocí metodiky vypracované I. Pokorným je možno na základě sum aktivních teplot nad 7 °C v předjaří stanovit s mírným předstihem dobu, kdy začnou broskvoně rašit a před tímto okamžikem provést postřik měďnatým přípravkem. Pozdější ošetření již bývá neúčinné a v případě vhodných meteorologických podmínek může dojít k vážnému snížení výnosů. Vzhledem k velké variabilitě teplot v tomto období se optimální termín ošetření v jednotlivých letech pohybuje v rozmezí přibližně dvou měsíců. S využitím hodinových údajů z jednotlivých stanic je možno poskytovat zájemcům prostřednictvím INTERNETU průběžnou informaci (viz. obr. 9) pro tyto lokality a vzhledem k tomu, že prostorová variabilita teplotních sum není velká, i pro větší oblasti kolem jednotlivých stanic.

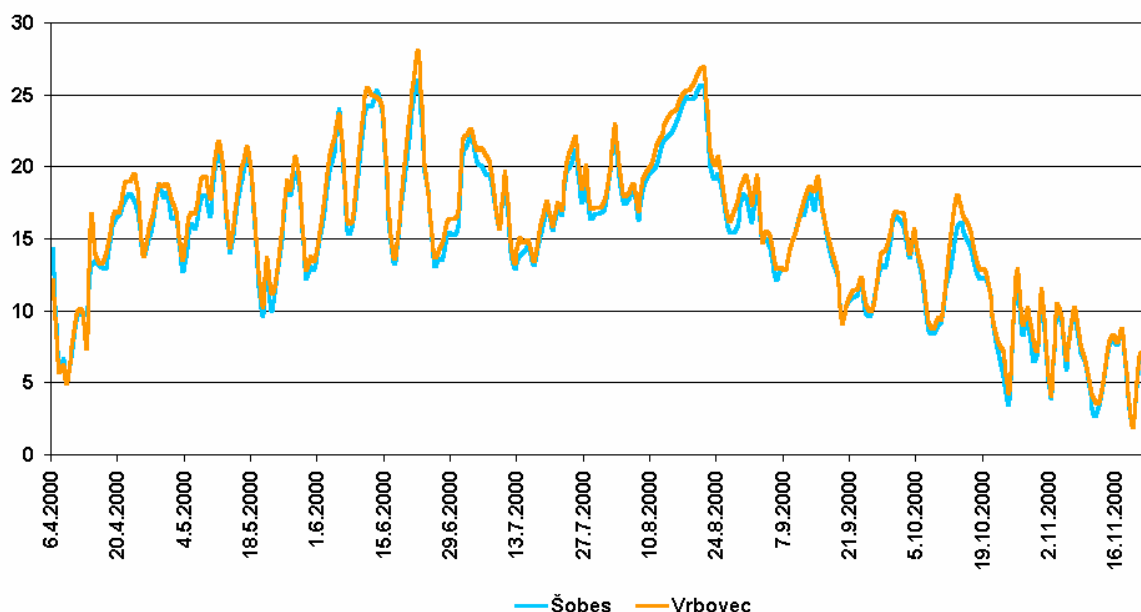


Obr. 9 – Ukázka signalizace optimálního termínu ošetření proti kadeřavosti broskvoní

Další zpracování údajů může být z klimatologického hlediska, na obr. 10 je ukázka porovnání průběhu teplot v roce 2000 na dvou vinicích na Znojemsku, proslulé vinice Šobes ve stráni nad Dyjí a vinice, patřící šlechtitelské stanici Ampelos ve Vrbovci. Rozdíly teplot jsou minimální, stejně tak dopadlo i porovnání ostatních měřených prvků a jejich charakteristik.



### Porovnání průběhu průměrných denních teplot na vinici Šobes a ve Vrbovcí v roce 2000



Obr. 10 – Porovnání průběhu teplot v roce 2000 na dvou vinicích

Lze se proto domnívat, že na kvalitě vína z vinice Šobes se podílejí jiné faktory, než právě měřené meteorologické veličiny, mezi něž může patřit např. vliv půdy, orientace svahu, marketingová strategie firmy Znovín apod.

### Závěr

Předložený příspěvek se pokusil ukázat jednu z praktických stránek agrometeorologie, kterou se podařilo uvést do života na jižní Moravě jak za pomoci zdrojů PHARE, tak i krajského úřadu v Brně. Nainstalované meteorologické stanice slouží jak samotným vinařům, kteří je obsluhují, tak i jejich kolegům z blízkého okolí a popřípadě i pěstitelům jiných plodin.

O významu a potřebě těchto informací svědčí m.j. i to, že i po pěti letech fungování projektu Jižní Morava – Rozvoj vinohradnictví je o ně stále vzrůstající zájem a dochází k instalaci dalších stanic jednotlivým vinařským podnikům i jednotlivcům. Propagovaný směr integrované produkce nabízí pěstitelům snížení nákladů a vytvoření harmonizovaného prostředí ve vinicích, v němž stoupá biodiverzita a klesá velikost hospodářských škod způsobených nejrůznějšími patogeny. K tomu všemu je zapotřebí mít dostatek informací jak o průběhu počasí, tak i příslušné znalosti o bionomii jednotlivých chorob a škůdců. Jak uvádí v publikaci (Bárta, Černý, 2004) Petr Marcinčák, majitel firmy Víno Marcinčák Mikulov: „Používám dvě meteorologické stanice, jejichž výsledky vyhodnocuje speciální software, který vyhodnocuje a nabízí optimální řešení. Konečné rozhodnutí však vždy stojí na mně.....Pohybujeme se na rozumné mezi na pomezí razantní chemie a biologické ochrany vinice“.

### Literatura:

- Bárta, L., Černý, B. (2004): 50 dnů s vinaři. Geronimo Collection s.r.o., Praha, 327 s., ISBN 80-239-2190-8
- Muška, A., Virgovič, C. (1990): Metodika prognózy a signalizácie peronospóry, múčnatky a plesne sivej na viniči. MPV SSR, Bratislava, 89 s.
- Šteberla P. a kol.(1982): Agrometeorologická předpověď peronospóry viniča. Meteorologické zprávy 35, s. 150-153
- Vanek, G. A kol (1996): Vinič 2 – ochrana. Příroda, Bratislava, 206 s., ISBN 80-07-00758-X

Vanek, G., Vaneková, Z.: Vinič hroznorodý. CD, ÚVTIP Nitra, 2001

Vanek G., Čanigová K., Szöke L. (1994): Digitálne systémy "prognózy a signalizácie" chorob - princípy algoritmov - meranie, transport a interpretácia meteorologických dát. In.: Litschmann, T., Rožnovský, J. (ed.) Klimatická zmena a земедělství . Brno 1.9.1994 , s. 41-44

### **Shrnutí:**

Příspěvek seznamuje s využitím meteorologických stanic v rámci integrované produkce hroznů na jižní Moravě. Ukazuje na jejich přínos při signalizaci houbových chorob a dalších živočišných škůdců jak ve vinohradech, tak i v dalších plodinách.

**Klíčová slova:** réva vinná, integrovaná produkce, meteorologické stanice

Kontakt:

RNDr. Tomáš Litschmann

AMET – sdružení Litschmann + Suchý,

691 02 Velké Bílovice, ČR

tel.: 519 346 252

E-mail: amet@bva.sol.cz