

Příčiny vymírání chmelových rostlin v jarním období 2012

V jarním období roku 2012 při přípravě chmelnic k řezu, během řezu, zavádění chmele a v období těsně po zavádění chmelových rostlin byl ve chmelařských oblastech Čech a Moravy pozorován značný nárůst chybějících rostlin, výrazně převyšující průměr minulých let. To byl i impuls k řešení této neobvyklé situace. **Chmelařský institut, s.r.o., Žatec** ve spolupráci se **Státní rostlinolékařskou správou, Praha, ZOL Postoloprty** a distributorskou a poradenskou společností **Hopex Louny, s.r.o.** v rámci **expertní skupiny** pro ochranu chmele řešili tuto problematiku jednak vytypování vhodných lokalit pro odběr půdních vzorků napadených chmelových babek určených pro následné analýzy a jednak výměnou svých vlastních zkušeností týkajících se této problematiky a návrhem opatření. Syntéza získaných výsledků a poznatků je formulována v této zprávě.

Příčiny tohoto vymírání je třeba hledat v komplexu činitelů, které ve spojitosti s abnormálním vývojem klimatických podmínek vedly k výše uvedeným skutečnostem. Lze konstatovat, že nejvíce byly poškozené starší porosty ve věkové kategorii nad 7 let, které byly v minulých letech opakovaně podmáčené. Zde lze předpokládat, že vlivem podmáčení nebyly porosty v dobré kondici a vzhledem k vyššímu výskytu půdních houbových patogenů a zahnívání babek pak důsledkem silných holomrazů odumíraly. Dalším aspektem, který ovlivnil vymírání rostlin je vyšší poškození chmelových babek a to jak vlivem poškození lalokonoscem libečkovým či housenkami šedavky luční, tak následkem mechanického poškození při agrotechnice či přejezdech při úklidu spadlých chmelnic a jejich následnému stavění. Ve sloupových řádcích, kde se méně vláčí a je méně přejezdů bylo procento chybějících rostlin nižší. V rámci bloků chmelnic byl zjištěn vyšší počet chybějících rostlin na návětrné straně těchto bloků. Zde se více projevil důsledek silných holomrazů. Procento chybějících rostlin zde však bylo nižší a pohybovalo se kolem 5-10%.

Co se týče odrůdové skladby, nejvíce byly poškozena odrůdy Bor a Fuggle. Vymírající rostliny byly však zaznamenány jak na klasickém či ozdraveném ŽPČ, tak i na odrůdě Premiant. Nejmenší počet chybějících rostlin byl zjištěn na odrůdě Sládek. Může to být dáno jednak vyšším procentem mladých porostů, které ještě nebyly mechanicky či jiným způsobem poškozeny a jednak tyto mladé porosty byly v lepší zdravotní kondici. Dalším aspektem může být výběr lokalit, kde se tato odrůda vzhledem ke svým požadavkům vysazovala.

Jedním z nejvýznamnějších činitelů, který svým působením přispěl k letošnímu hromadnému vymírání rostlin v postižených chmelnicích, **byl** bezesporu extrémní průběh počasí v období od května 2010 do února 2012. Abnormální srážkový úhrn koncem července a začátkem srpna 2010 nastartoval na sledovaných chmelnicích proces vyhnívání rostlin. Podobný průběh nastal v roce 2011. V červenci a srpnu 2010 spadlo o 105 mm srážek více, v roce 2011 dokonce o 163 mm více ve srovnání s dlouhodobým průměrem. Přelom ledna a února 2012 se vyznačoval extrémním průběhem průměrných minimálních denních teplot vzduchu, **přičemž za** zásadní moment je třeba považovat nástup holomrazů, které trvaly více než tři týdny **(od 25. 1. do 16. 2. 2012)**. Lze **též** usuzovat, že dočasné zamokření pozemků, avšak trvajících 20-22 měsíců, které se v lednu 2011 navíc v blízkosti vodních toků projevilo i záplavami, enormně narušilo standardní chemicko-fyzikální poměry v půdě. **Nelze** zapomenout i na dlouhodobě zaplavené lokality např. v Oboře, Postoloprtech, Polepech aj. Půda nedokázala vyschnout a navrátit se do původního stavu. Leckde se proto iniciovaly rozkladné půdní procesy, které umocnily již výše zmiňované holomrazy. Abiotické faktory narušily celistvost babky, která buď odumřela nebo

skomírala. Identifikace sekundárních patogenů při odběru vzorků tak už byla jen jejich deskriptorem v koloběhu živin v přírodě. Znázornění průběhu povětrnostních podmínek v tomto období je uvedeno v příložených **grafech** a absolutní rozdíl teplot vzduchu a srážek v následujících tabulkách.

Absolutní rozdíl průměrných měsíčních teplot vzduchu (°C) naměřených na meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci oproti průměru ČHMÚ (1961-1990)

Rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	-2,2	-2,1	0,0	0,0	-1,4	+0,3	+2,7	+0,3	-1,7	-2,1	+2,0	-6,0
2011	+1,3	-1,0	+0,4	+2,8	-0,2	+0,9	-0,8	+0,9	+1,5	+0,1	-0,7	+3,0
2012	+4,0	-3,2	+2,6	+0,2	+1,4	+0,5	0,8	+1,5	+0,2			

Absolutní rozdíl měsíčních úhrnů srážek (mm) naměřených na meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci oproti průměru ČHMÚ (1961-1990)
(+ nadbytek, – deficit)

Rok	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Celkem
2010	+3	-12	-13	-7	+48	+53	+63	+41	+28	-16	+40	+22	+251
2011	+1	-13	+4	-4	+6	+15	+135	+28	+39	-8	-23	+21	+200
2012	+12	-15	-14	+14	-28	-5	+22	-14	+8				

Odběry vzorků byly realizovány pracovníky CHI Žatec a SRS ve dvou etapách (počátek druhé červnové dekády a před sklizňové období) v rámci žatecké a úštěcké chmelařské oblasti na lokalitách uvedených a popsanych v **Tab. 1**. Celkem pracovní skupina odebrala 18 vzorků chmelových babek v produkčních chmelnicích a 6 vzorků ve chmelových školkách. Zatímco vzorky množitelského materiálu byly naprosto v pořádku, vzorky odebrané z produkčních chmelnic byly infikovány půdními patogeny. Z rozborů provedených v laboratořích **Státní rostlinolékařské správy** vyplývá, že dominantním houbovým patogenem byla *Gibberella pulicaris*, která byla zjištěna ve dvou třetinách analyzovaných vzorků. Ve čtyřech případech zde byla dominantním patogenem houba rodu *Fusarium* a dvakrát *Rhizoctonia*.

Současně se stanovením houbových patogenů byly tyto vzorky analyzovány na obsah fytoparazitických háďátek se zaměřením na háďátko zhoubné, *Ditylenchus destructor*, jejichž ojedinělý výskyt byl zjištěn rovněž při rozbořech prováděných ve VÚRV v Praze. Toto zjištění bylo potvrzeno rovněž při rozbořech půdních vzorků odebraných na počátku třetí červnové dekády v diagnostických laboratořích SRS v Olomouci. Následné srpnové analýzy nových vzorků půdy z okolí poškozených chmelových babek potvrdily, že výskyt tohoto půdního patogena byl pouze sekundární s návazností na přítomnost výše uvedených půdních patogenů (**Tab. 1**). Nelze tudíž předpokládat, že by se jednalo o hospodářsky významný škodlivý organismus a nelze jej tudíž považovat za původce vymírání chmelových rostlin, nýbrž pouze za sekundární škodlivý organismus, jehož výskyt je trvale vázán na chmelové babky, aniž by zde způsoboval ekonomicky významnou škodu..

Ve dvou vzorcích odebraných v rámci tršické chmelařské oblasti 27.06. 2012 na dvou lokalitách s velmi silným výskytem chybějících rostlin v Oseku nad Bečvou pracovníky CHI Žatec a SRS Přerov a posléze analyzovaných v diagnostické

laboratoři SRS Olomouc byla háďátka druhů *Ditylenchus destructor* a *Heterodera humuli* zjištěna pouze v rostlinných, nikoliv půdních vzorcích. Dominantním patogenem zde byly fytoparazitické půdní houby rodu *Fusarium*. V půdním vzorku odebraném u kořenového systému hodnocené rostliny nebyly zjištěny žádné hlístice (Nematoda).

Dále byli o spolupráci při determinaci houbových patogenů, coby eventuálních příčin tohoto jevu požádáni specialisté **RNDr. Josef Hýsek, CSc.**, který se dlouhodobě zabývá výzkumem houbových patogenů ve **VÚRV v Praze** a jednak kolegové ze **slovinského Žalce**, konkrétně **dr. Sebastjan Radišek**, který je v současné době pokládán za největšího experta v rámci detekce houbových chorob chmele, mj. pomáhá rovněž kolegům z německého výzkumného střediska ve Freisingu při detekování verticilového vadnutí chmele. Pro tento účel byly též odebrány vzorky napadených babek a poslány na detekci. V tomto případě se nejednalo o rozsáhlý monitoring jako v případě analýz prováděných SRS, nýbrž o rozbor vzorků pouze z omezeného počtu lokalit: ÚH Chmelařského institutu ve Stekníku (odběr 16.05. 2012) Zlonice (odběr 04.05. 2012), Liběšice u Úštěka (odběr 28.05. 2012) a Osek na Bečvou (odběr 30.05. 2012).

Dle názoru **RNDr. Hýska, CSc. (VÚRV Praha)** se v případě fenoménu vymírání chmelových babek jedná o chorobný zvrát chmele, při němž mnohdy dochází k zaschnutí celých rostlin a k vytvoření náhradních kořenů a tím i slabší náhradní rostliny. Příznaky jsou popsány jak u chmelu, tak i na révě vinné. Jeho původce je označován jako **Phytophthora** (*P. citricola*, *P. cactorum*), který patří mezi řasohouby (*Oomycetes*). Uvedený rod byl vyizolován z většiny dodaných vzorků rostlin. Dosud není známo, zda původce je přenosný z chmele na vinnou révu a opačně nebo zda se jedná o specifické formy patogenní houby. Ve vzorcích nebyly nalezeny houby rodu *Fusarium*. Ochranou proti výše uvedenému patogenu je kromě šlechtění na rezistenci chemická ochrana spočívající v aplikaci přípravku metalaxyl (Ridomil Gold Plus 42,5 WP v dávce 2,5 kg/ha v 1000 l vody. Preventivní ochranu však RNDr. Hýsek v tomto případě nedoporučuje.

Dle názoru **dr. Radiška** (Institut za hmeljastvo a pivovarstvo se sídlem ve slovinském Žalci) je příčinou tohoto vymírání synergický účinek abnormálních povětrnostních podmínek letošní zimy (abnormálně vysoké teploty spojené s náhlým velmi výrazným ochlazením s teplotami hluboko pod bodem mrazu) a nedostatečného příjmu některých půdních živin (ve Slovinsku vykazovala v jarním období 2012 řada rostlin příznaky deficitu boru a zinku). K tomu je nezbytné přičíst mechanické poškození rostlin při příčném vláčení chmelnic, zamokření mnohých lokalit ve sklizňovém a předsklizňovém období roku 2011 a v neposlední míře přehnojení některých chmelnic dusíkem, které vede k vyšší citlivosti chmelových rostlin, především ke komplexu mykóz. To dokládají i výsledky analýz provedené v mykologické laboratoři ve slovinském Žalci, v níž zjistili následné patogeny:

- *Fusarium oxysporum* (sekundární patogen nacházející se ve všech vzorcích)
- *Phoma* spp. (sekundární patogen)
- *Pythium* spp. (sekundární patogen)
- *Pseudoperonospora humuli* (systémová infekce).

Testy na HSVd (*Humulus stunt viroid*) byly negativní.

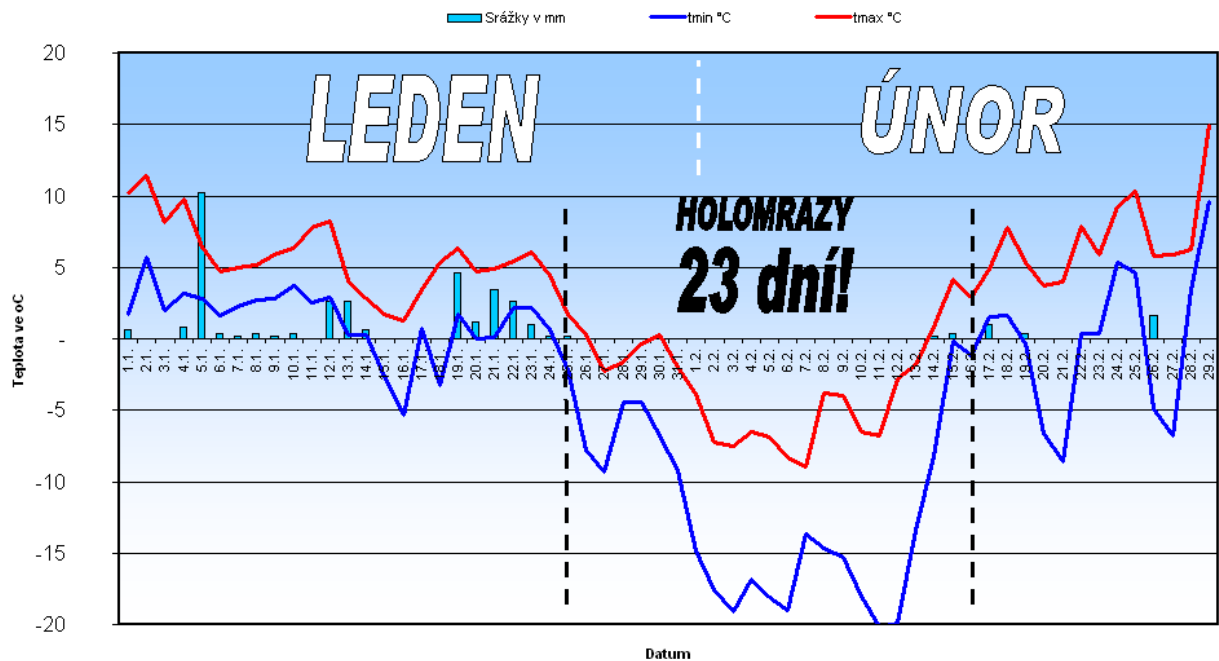
Na základě provedených analýz a získaných zkušeností a poznatků lze učinit následující závěry a praktická doporučení:

1. Příčinou vymírání je synergický účinek abnormálních povětrnostních podmínek. V lednu 2012 vysoké teploty spojené s výrazným ochlazením s teplotami hluboko pod bodem mrazu. Problém se vyskytl především v zamokřených částech chmelnic, kde docházelo v půdě k narušování fyzikálně-chemického poměru, který se nepodařilo vrátit do standardních podmínek. Rostliny se nedokázaly vyrovnat s vnějšími negativními vlivy prostředí a včas regenerovat kořenový systém, který by zaručil pokračující růst chmelových rostlin.
2. Na základě výsledků rozborů odebraných vzorků nelze exaktně stanovit primární zdroj poškození chmelových babek. Zastoupení houbových patogenů je rozdílné jak v rámci jednotlivých lokalit (SRS – *Giberella pulicaris*, resp. *Fusarium*, resp. *Rhizoctonia*), tak v rámci jednotlivých determinátorů.
3. Původci houbových chorob *Giberella pulicaris*, *Fusarium oxysporum*, *Phoma* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora citricola* a *P. cactorum* patří mezi sekundární patogeny napadající již poškozené chmelové babky a nejsou tudíž prvotní příčinou jejich vymírání. Lze předpokládat, že jsou příčinou úhynu až v případě silněji napadených rostlin. V této souvislosti si je třeba uvědomit, že procento odumírajících rostlin ve chmelnici není konstantní, ale v průběhu vegetace stále narůstá (viz monitoring poškození prováděný pracovníky SRS a CHI Žatec v červnu a posléze v srpnu 2012).
4. Důležité v rámci prevence jsou důkladné odstranění posklizňových zbytků chmelových rostlin a minimalizace přejezdů. Při podzimním zpracování půdy ve chmelnicích je třeba provádět správnou odorávku chmelových rostlin a hloubkové kypření meziřadí a tím eliminovat, především na zamokřených a těžkých půdách vznikající nebezpečí šíření houbových a dalších patogenů. Dále je třeba dbát na kvalitu řezu, tzn. dobré seřízení ořezávače a správná pojezdová rychlost při řezu. To v podstatě znamená provádět čistý řez bez poškozování rostlin, které je vstupní bránou pro sekundární houbové patogeny. V případě vlhkého jara doporučujeme provádět později priorávku chmele. Dále pak dodržovat agrotechnické termíny jednotlivých operací a udržovat porost v dobrém zdravotním stavu. V této souvislosti si je třeba uvědomit, že tyto kvalitně provedené zásahy příznivě ovlivňují celkový fyzikální stav půdy.
5. Pro zabránění přenosu patogenů doporučujeme dezinfekci nářadí (Savo) při přejezdu z chmelnice, kde byly zjištěny příznaky vymírání rostlin na jinou chmelnici.
6. Na lokalitách s výskytem vymírajících babek doporučujeme provádět odběry vzorků zeminy a poškozených babek a nechat provést rozборы na živiny v ZOL. V souvislosti s tím doporučujeme nepřehnojovat chmelnici dusíkem a aplikovat tuto živinu v optimálním termínu. Velmi důležité je v této souvislosti jarní stanovení N_{min}, na jehož základě pak dodáváme vhodné dusíkaté hnojivo. V případě zjištění deficitu konkrétních živin je vhodné zde realizovat listovou výživu (bor, zinek mangan, hořčík), což platí i o realizaci pravidelného

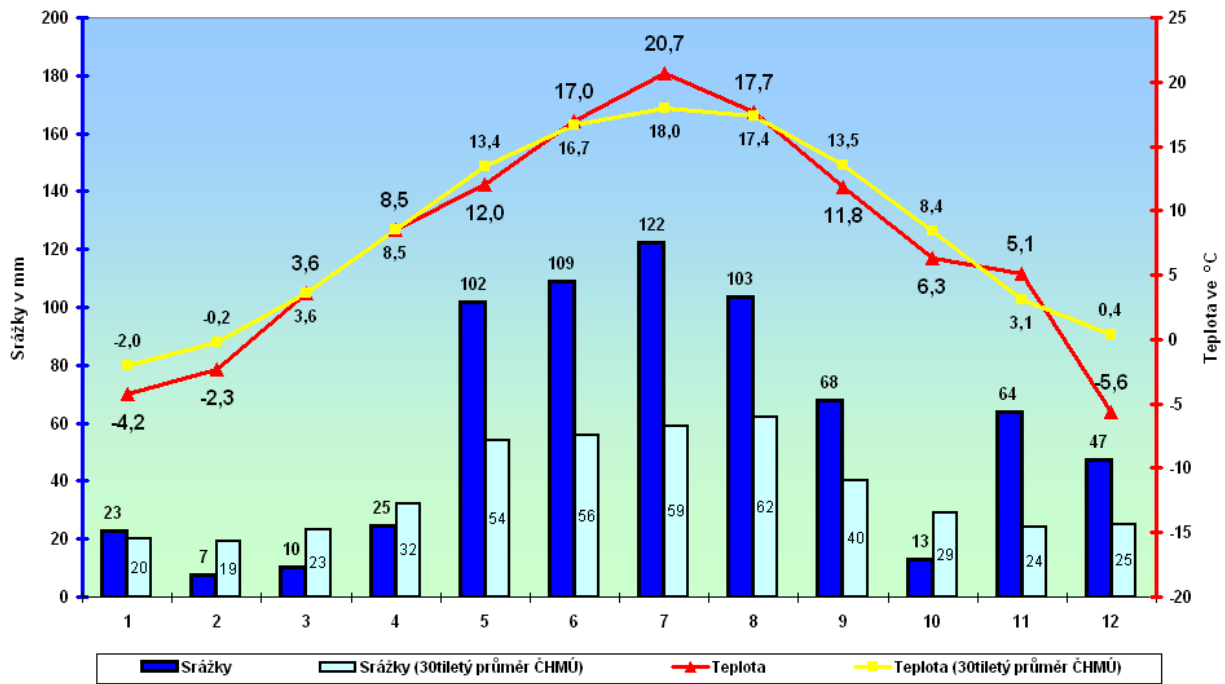
vápnnění. V této souvislosti si je třeba uvědomit, že odolnost vůči stresům je rovněž výsledkem vyvážené výživy.

7. Na problémových lokalitách (chmelnice se středním a slabým napadením) doporučujeme provést ošetření v podzimním a jarním období následujícího roku PK hnojivem FarmFos 44 v dávce 5 l/ha formou pásového postřiku. Toto doporučení vychází z dlouholetých zkušeností dr. Glendinninga, poradce Národní anglické chmelařské asociace. Tento způsob ošetření se v současné době využívá jako účinná alternativní metoda v ochraně chmele proti peronospoře. Jednak tím pomáháme odstranit z babek systémovou infekci peronospory (viz výše uvedené vzorky dr. Radiška) a výrazně tak zvýšit jejich odolnost k této hospodářsky významné mykóze a jednak působí preventivně na dosud nenapadených či slabě napadených rostlinách proti komplexu výše uvedených sekundárních houbových půdních patogenů.
8. Ke zvyšování přirozené odolnosti chmelových babek rovněž přispívá vyvážená výživa a hnojení chlévskou mrvou a kompostem či zelené hnojení. Hnojením organickými hnojivy se výrazně zlepšuje provzdušenost půdy, což je velmi důležitý faktor vzhledem ke stávající utuženosti způsobené především četnými průjezdy zemědělské techniky na vodou nasáklých půdách (viz ochranné zásahy proti chorobám a škůdcům a sklizeň v posledních dvou letech). V tomto případě stojí za zvážení možnost využití zkušeností z jiných chmelařských zemí (Velká Británie, Německo) - zatravnění meziřadí, čímž značně přispíváme k omezení utuženosti po průjezdech mechanizace ve ztížených podmínkách způsobených silnými dešti. V našich podmínkách je praktické využití zatravnění meziřadí komplikováno potřebou agrotechnických zásahů v průběhu vegetace.
9. Na silně napadených chmelnicích, s procentem chybějících rostlin vyšším než 30% doporučujeme porost vyorat a 2-3 roky nepěstovat na těchto plochách chmel. Vhodné je v tomto mezidobí zde provést v prvním roce po vyorání provést výsev obilovin (pšenice, ječmen či žito) a ve druhém roce zde realizovat zelené hnojení (ředkev, hořčice) a hloubkové kypření půdy před následující výsadbou chmelových kořenáčů. Rovněž zde doporučujeme provést ošetření v podzimním a jarním období následujícího roku PK hnojivem FarmFos 44 v dávce 3 l/ha formou pásového postřiku. Vhodné je rovněž aplikovat hnojiva s obsahem síry (síran amonný, Kamex, síran draselný, apod.).
10. U méně napadených chmelnic, s procentem chybějících rostlin nižším než 30% doporučujeme provést dosázení chybějících rostlin a plochu ošetřit dle instrukcí v bodě 4. Možná je rovněž mimo-vegetační aplikace dusíkatého vápna v dávce 200-300 kg/ha. V tomto případě si je však nutné uvědomit, že tím hubíme veškerou mikroflóru a mikrofaunu. Proto na chmelnicích ošetřených dusíkatým vápnem doporučujeme provést v následujícím podzimním období aplikaci kvalitních organických hnojiv.
11. Všechna doporučená opatření napomáhají k udržení přirozené fyto-sanitární schopnosti půdy a jsou součástí systému integrované ochrany rostlin.
12. V případě, že silně napadená chmelnice, u níž zamýšlíme likvidaci porostu, je osázená za podpory dotačního titulu 3.h.) podpora prevence šíření virových a bakteriálních chorob chmele, lze požádat Státní rostlinolékařskou správu o odborné stanovisko poškození výsadby chmele. Zemědělská agentura povolí na základě posouzení SRS poškozený porost zlikvidovat před uplynutím lhůty stanovené dotačním titulem.

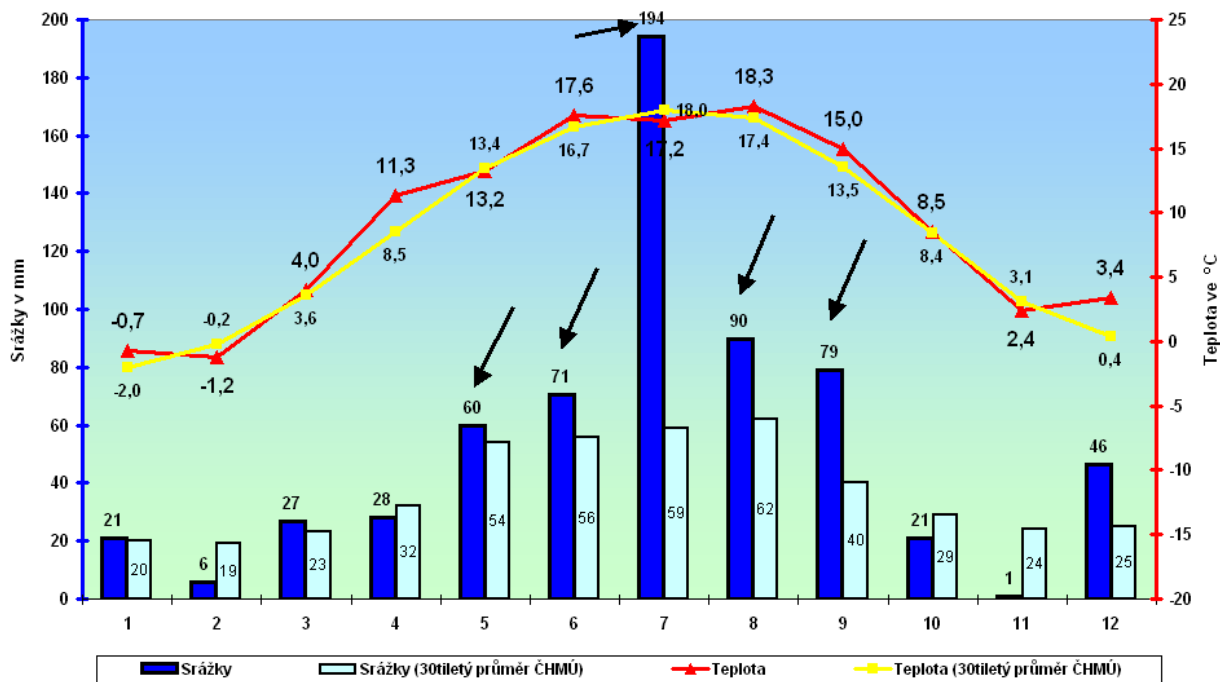
Průběh počasí v lednu a únoru 2012
 Hodnoty naměřené na automatické meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci



Průběh počasí v roce 2010
 Hodnoty naměřené na automatické meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci



Průběh počasí v roce 2011
Hodnoty naměřené na automatické meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci



Průběh počasí v roce 2012
Hodnoty naměřené na automatické meteostanici Chmelařského institutu s. r. o. v Žatci

