

V G O VOJENSKÝ GEOGRAFICKÝ O BZOR

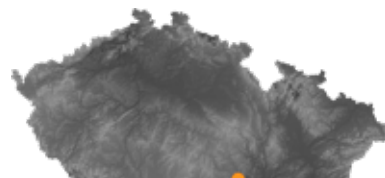
2 2022



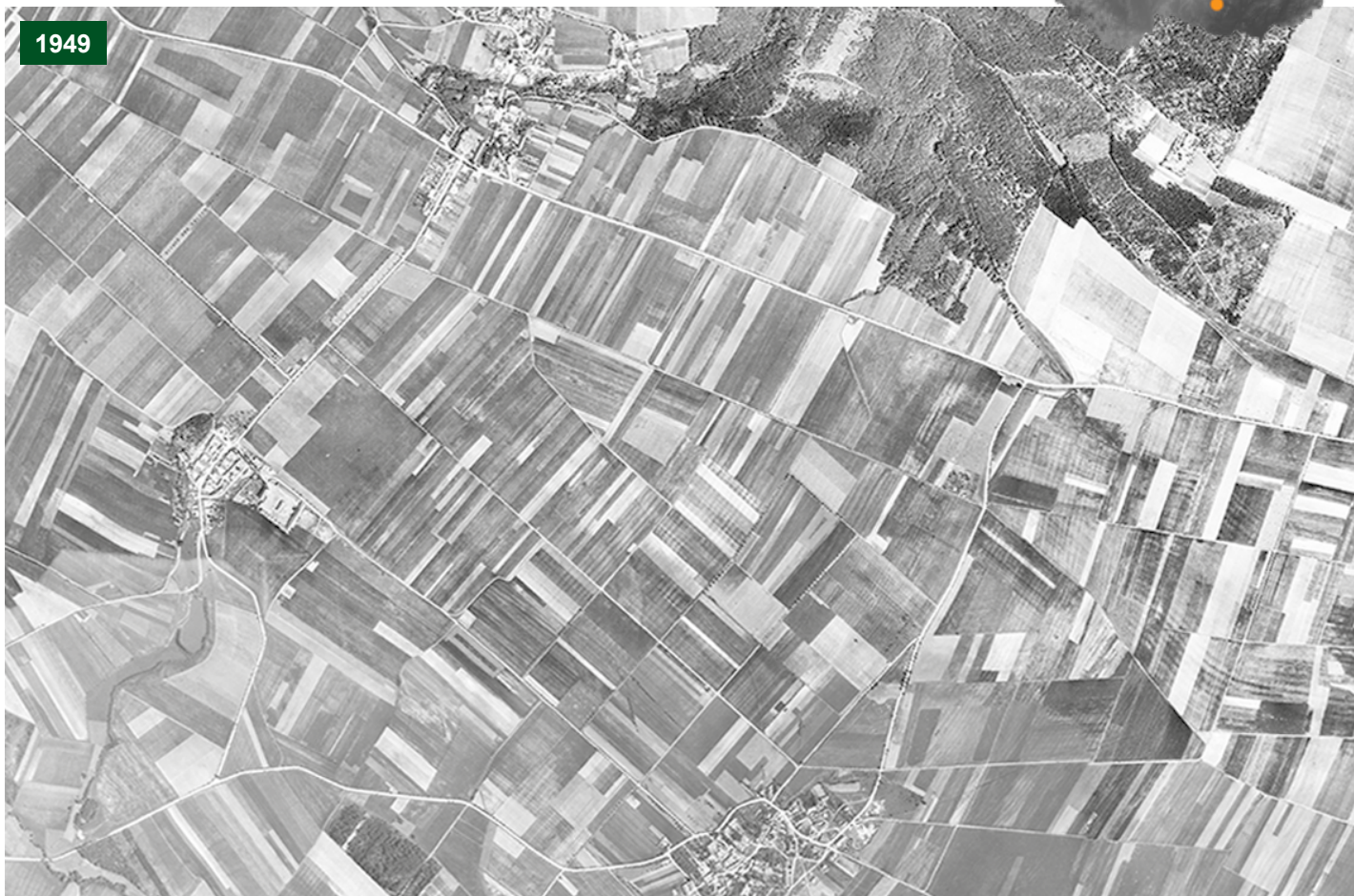
Sborník geografické služby AČR

Krajina v zrcadle času – Jaderná elektrárna Dukovany

Jaderná elektrárna Dukovany, první provozovaná jaderná elektrárna na území České republiky, se nachází asi 30 km jihovýchodně od Třebíče. Její výstavba byla zahájena v roce 1978 a předcházelo jí zrušení obce Skryje a jejích částí Lipňany a Heřmanice. První výrobní blok



1949



1978



byl uveden do provozu v roce 1985 a čtvrtý v roce 1987. Stavba elektrárny přišla na 25 miliard československých korun. Jednotlivé bloky byly osazeny reaktory o výkonu 440 MW. Po modernizaci provedené v letech 2005 a 2012 disponuje výkonem 4×500 MW. Elektrárna patří mezi nejbezpečnější na světě v kategorii elektráren s tlakovodním reaktorem. Součástí elektrárny je i meteorologická stanice pro měření meteorologických prvků a radiace. V blízké budoucnosti je plánováno rozšíření elektrárny o další dva bloky a prodloužení životnosti stávajících bloků do roku 2045.



Vojenský geografický obzor

Sborník geografické služby AČR

Vydává:

Česká republika – Ministerstvo obrany,
geografická služba AČR

Vojenský geografický
a hydrometeorologický úřad

Čs. odboje 676
518 16 Dobruška

IČO 60162694

MK ČR E 7146

ISSN 1214-3707 (Tištěná verze)

ISSN 2570-6608 (Elektronická verze)

Periodicita: dvakrát za rok

Tiskne:

Vojenský geografický
a hydrometeorologický úřad

Čs. odboje 676
518 16 Dobruška

Neprodejné. Distribuce dle zvláštního
rozdělovníku.

Elektronická verze sborníku:

<https://geoservice.army.cz>,
[http://teams.sharepoint.acr/sites/
portalGEO/SitePages/
Periodika a publikace.aspx](http://teams.sharepoint.acr/sites/portalGEO/SitePages/Periodika%20a%20publikace.aspx)

Za obsah článků odpovídají autoři.

Nevyžádané rukopisy, kresby a fotografie
se nevracejí.

Tento výtisk neprošel jazykovou
korekturou.

Šéfredaktor:

RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.

Zástupce šéfredaktora:

Ing. Luděk Břoušek

Členové redakční rady:

RNDr. Marie Vojtíšková, Ph.D.

Ing. Libor Laža

mjr. Ing. Přemysl Janů

Redakce:

Ing. Luděk Břoušek

Grafická úprava a zlom:

Ing. Libor Laža

Adresa redakce:

Vojenský geografický
a hydrometeorologický úřad

Čs. odboje 676
518 16 Dobruška

tel.: 973 247 973, 973 247 511

fax: 973 247 648

CADS: vgo@vghur.acr

e-mail: lubos.belka@army.cz

Vojenský geografický obzor,
rok 2022, č. 2.

Vydáno 30. 11. 2022.



Obsah

Transformace z ETRS89 do WGS84 Ing. Petr Janus, Ing. Radomír Kopecký	4
Klimatické poměry na území České republiky plk. gšt. Ing. Vladimír Répal, Ph.D., plk. v. v. Ing. Miroslav Flajšman.....	8
Geografická data v leteckém informačním systému Ing. Vladimír Kotlář.....	15
Mapy pro nízké lety 1 : 100 000 – novinky po 10 letech pplk. Ing. Libor Mašlaň	19
Nové mobilní prostředky pro geodetickou podporu vojsk mjr. Ing. Lukáš Fanc	22
Padesáté výročí vzniku Výzkumného střediska 090 Praha pplk. v. v. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.....	24
Den dětí ve VGHMÚř plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček	27
Pietní akt ve VGHMÚř plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček	28
Vzpomínkový seminář plk. v. v. Ing. Karel Vítek.....	28
Setkání geografů 2022 RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.....	29
Mezinárodní jednání vojenských geografů a hydrometeorologů RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.....	30
Nový digitální tiskový stroj ve VGHMÚř pplk. Ing. Zdeněk Kuběnka.....	31
Velitel 4. brigády rychlého nasazení ve VGHMÚř plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček	31
Konference GIS Esri v ČR 2022 RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.....	31
Témata závěrečných prací obhájených na katedře vojenské geografie a meteorologie v letech 2020–2022 katedra vojenské geografie a meteorologie.....	33

Vážené čtenářky, vážení čtenáři, milí přátelé,



s blížícím se koncem roku se Vám jako již tradičně dostává do rukou další vydání Vojenského geografického obzoru (VGO). Toto číslo obsahuje pestrou mozaiku článků informujících o našich aktivitách v oblasti vojenské geografie a hydrometeorologie a o významných počinech v našem každodenním vojenském i odborném životě.

Hned první článek autorů Ing. Petra Januse a Ing. Radomíra Kopeckého přináší informace z oblasti tzv. geodetických základů. Je zaměřen na téma transformace souřadnic z evropského terestrického referenčního systému do Světového geodetického systému 1984 (World Geodetic System 1984), což umožňuje na našem území využívat pro potřeby rezortu Ministerstva obrany výsledky zeměměřických činností civilního zeměměřického rezortu, čímž se dále zefektivňuje plnění úkolů geografického zabezpečení naší armády.

Další článek jsme s kolegou plk. v. v. Ing. Miroslavem Flajšmanem pojali jako komplexní informaci o klimatických poměrech na území naší republiky s rozбором hlavních klimatických parametrů a vlivů, které se na našem území projevují. Počasí a zejména jeho extrémní projevy jsou dnes součástí našeho každodenního života a tímto článkem jsme se pokusili i laické veřejnosti přiblížit realitu našeho života v této oblasti.

V posledních letech se v našem úřadu intenzivně zabýváme problematikou tzv. kvality leteckých dat. Jde o oblast, která je z hlediska bezpečnosti letového provozu zásadní, a která je řešena v nejrůznějších rezortních, mimorezortních a mezinárodních souvislostech. Ing. Vladimír Kotlář ve svém článku informuje o našich geografických datech používaných v leteckém informačním systému a o úkolech, které v této oblasti plníme.

S předchozím tématem úzce souvisí další problematika, a to zpracování map pro vzdušné operace. Náš úřad již deset let zpracovává pro naše vzdušné síly dva typy map pro nízké lety v měřítku 1 : 100 000. Tyto mapy za oněch deset let prošly obsahovým i grafickým vývojem, o kterém ve svém článku podrobně informuje pplk. Ing. Libor Mašlaň, který je u vývoje a zpracování těchto map od samého počátku.

Geografická podpora jednotek naší armády se již dlouhá léta mj. opírá i o mobilní prostředky schopné plnit odborné úkol přímo v poli. Náš úřad byl v roce 2022 vybaven novou mobilní geograficko-topografickou soupravou. O jejím geodetickém modulu pojednává článek mjr. Ing. Lukáše Fance.

Poslední odborný článek nám poskytuje krátký exkurz do naší historie. V letošním roce jsme si připomenuli dvě významná jubilea – 60. výročí vzniku 5. geodetického odřadu (viz VGO 2/2012) a 50. výročí vzniku Výzkumného střediska 090. A právě o působnosti a hlavních úkolech tohoto výzkumného pracoviště geografické služby pojednává vzpomínkový článek jeho bývalého příslušníka pplk. v. v. Ing. Jaroslava Zemka.

Vážení přátelé, kolegyně a kolegové,

celý rok 2022 byl zásadně poznamenán tragickými událostmi s dopadem na celý svět, a to napadením Ukrajiny Ruskem. Jde o zavrhnutíhodný bezprecedentní čin, který do naší moderní společnosti a našeho teritoria nepatří. Nás se to dotýká o to víc, že jsme vojáci a naši každodenní práci musíme usilovat o to, abychom i my, vojenští geografové a hydrometeorologové, ale další odbornosti, které působí v řadách geografické a hydrometeorologické služby, maximálně přispěli k zajištění a rozvoji obranyschopnosti naší země a k plnění závazků České republiky vůči NATO a našim aliančním partnerům. S čistým svědomím můžu říci, že se nám to daří a že i v těchto složitých jak mezinárodně politických, tak i ekonomických podmínkách jsou obě naše odbornosti nadále na vysoké mezinárodní úrovni a že plníme všechny závazky a úkoly, které před nás staví tzv. politika NATO. O mnohém z toho svědčí i články v tomto VGO.

Za to bych chtěl všem příslušníkům našeho úřadu poděkovat a jim i vám všem popřát krásný rok 2023, hlavně pevné zdraví, osobní, rodinnou i pracovní pohodu, a nám všem, aby zbraně utichly, vrátil se do našich životů zdravý rozum, klid a mír.

*plukovník gšt. Ing. Vladimír Répal, Ph.D.
ředitel Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu*

Transformace z ETRS89 do WGS84

Ing. Petr Janus, Ing. Radomír Kopecký

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Abstrakt

Přesná transformace souřadnic z evropského terestrického referenčního systému (ETRS) do Světového geodetického systému 1984 (WGS84) je velmi důležitá pro geografické zabezpečení Armády České republiky, neboť umožňuje na našem území využívat výsledky zeměměřických činností civilního zeměměřického rezortu, které jsou georeferencovány k ETRS. Předmětem tohoto článku je popsat postup výpočtu transformačních parametrů uvedené transformace.

Transformation from ETRS89 to WGS84

Abstract

The precise transformation of coordinates from European terrestrial reference system (ETRS) to World Geodetic System 1984 (WGS 84) is very important for the geographic support of the Army of the Czech Republic, as it enables the use of the results of surveying activities of the civil surveying department on our territory, which are georeferenced to ETRS. The purpose of this article is to describe the procedure of calculation of transformation parameters of the said transformation.

Úvod

V rezortu obrany se od 1. ledna 2006 používá Světový geodetický systém 1984 (WGS84 – World Geodetic System 1984) v realizaci G873 a epoše 1999.4. Referenční rámec WGS84 byl zaměřen v roce 1999 v rámci kampaně VGSN-99 a tvoří jej celkem 6 geodetických bodů vojenské geodetické sítě nultého řádu (VGSN). Body sítě VGSN jsou záměrně identické s body geodetické referenční sítě nultého řádu (NULRAD), která je základem evropského terestrického referenčního rámce (ETRF – European terrestrial reference frame) v realizaci 2000 (ETRF2000) a v epoše 1989.0 evropského terestrického referenčního systému (ETRS – European terrestrial reference system).

Oba jmenované geodetické referenční systémy mají z geodetického hlediska velmi podobné vlastnosti, proto lze pro transformaci souřadnic mezi oběma systémy použít na území České republiky (ČR) jednoduchou 7prvkovou nebo 3prvkovou prostorovou podobnostní transformaci bez nutnosti dotransformace zbytkových souřadnicových odchylek na identických bodech, přičemž k transformaci postačí jen několik málo vhodně rozmístěných identických bodů. Transformační postupy z ETRS do WGS84 lze pro jejich důležitost považovat za součást definice geodetických základů WGS84 (G873) epocha 1999.4 na našem území. Postupem výpočtu transformačních parametrů uvedené transformace se zabývá první část tohoto článku.

Aktuální realizaci WGS84 je v současné době G2139 a lze předpokládat, že další realizace budou následovat. V důsledku toho, že navigační přijímače globálních navigačních družicových systémů (GNSS – global navigation satellite system) určují polohu vždy v aktuální realizaci WGS84, zatímco výsledky zeměměřických čin-

ností geografické služby Armády České republiky (GeoSI AČR) jsou georeferencovány k WGS84 (G873) epocha 1999.4, bude stále narůstat odchylka mezi tím, kam „ukazují“ zaměřené souřadnice navigačních bodů, a kam „navádí“ navigační přijímače GNSS. V blízké či vzdálené budoucnosti tak jednou zcela určitě vznikne požadavek i na modernizaci referenčního rámce WGS84 pro použití v rezortu obrany. Jak efektivně a s minimem vynaložených finančních nákladů a personálních kapacit vybudovat na území ČR aktuální referenční rámec WGS84, je předmětem druhé části tohoto článku.

1. Transformace z ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G873) epocha 1994.4

Pro výpočet parametrů jakékoli transformace jsou vždy nezbytné identické body, tedy body, u nichž jsou známy souřadnice v obou geodetických referenčních systémech, pro které se parametry transformace počítají. Transformační vztahy platí na území, které je vymezeno identickými

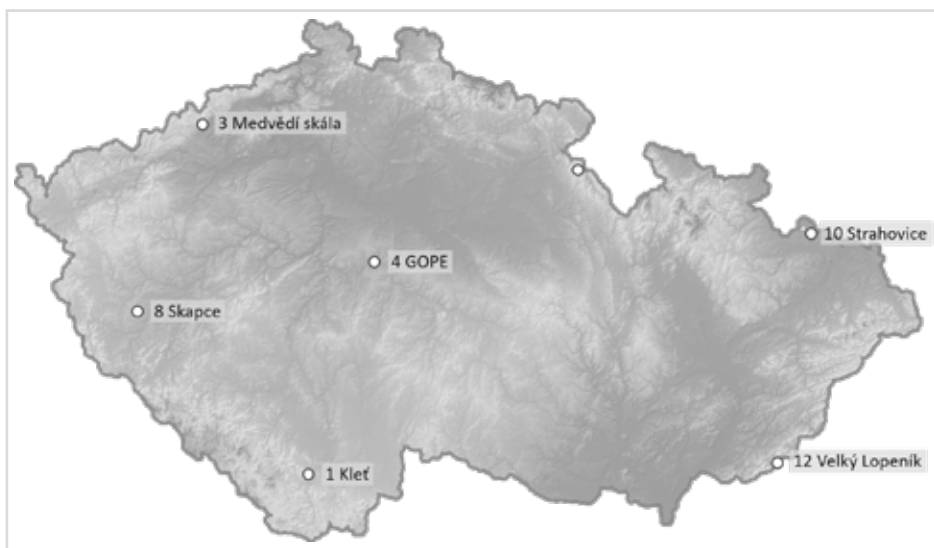
body. Na obrázku 1 je znázorněno rozmístění identických bodů, ze kterých byly počítány parametry 3prvkové a 7prvkové Helmertovy prostorové podobnostní transformace mezi oběma uvedenými geodetickými referenčními systémy.

1.1 Seznamy souřadnic identických bodů

Seznam souřadnic identických bodů v geodetickém referenčním systému WGS84 (G873) epocha 1999.4 (viz tabulka 1) byl převzat z technické zprávy kampaně VGSN-99, seznam souřadnic v geodetickém referenčním systému ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0 (viz tabulka 2) z aktuální databáze geodetických bodů Českého úřadu zeměměřického a katastrálního.

1.2 Výpočet transformačních parametrů

K výpočtu transformačních parametrů byl použit program PROTRA. Jedná se o vědecký program určený pro transformaci souřadnic a výpočet transformačních parametrů mezi dvěma geodetickými referenčními systémy.



Obr. 1 Schéma rozmístění identických bodů

Výpočet se skládá z několika na sebe navazujících operací. Základem je vytvoření vstupních datových souborů obsahujících geometrické konstanty referenčních elipsoidů, identické body v obou geodetických referenčních systémech a nastavení parametrů výpočtu pro 3prvkovou a 7prvkovou Helmertovu prostorovou podobnostní transformaci. Výsledky výpočtu se zaznamenávají do textového výstupního souboru, který vedle požadovaných transformačních parametrů obsahuje např. charakteristiky přesnosti transformace, zbytkové souřadnicové odchylky na identických bodech, popř. souřadnice transformovaných bodů, pokud jsou zadány do vstupního datového souboru.

Zbytkové souřadnicové odchylky na identických bodech ukázaly, že v průběhu let nedošlo k výraznému narušení fyzické identity některého z bodů. Lepších výsledků transformace (celkově menší maximální hodnoty těchto odchylek) se dosahuje při použití 7prvkové prostorové podobnostní transformace, viz tabulka 3.

1.3 Transformační parametry

V tabulkách 4 a 5 jsou uvedeny výsledné parametry 3prvkové prostorové podobnostní transformace a v tabulkách 6 a 7 parametry 7prvkové prostorové podobnostní transformace mezi geodetickými referenčními systémy WGS84 (G873) epocha 1999.4 a ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0.

Tyto transformační parametry jsou platné pouze pro území ČR a jsou závazné pro všechny aplikace a technologie používané v rámci geografického zabezpečení Armády České republiky (AČR). Upřednostňována je 7prvková prostorová podobnostní transformace. V budoucnosti musí na každou změnu referenčního rámce jednoho z referenčních systémů vždy navazovat nový výpočet transformačních parametrů.

2. Budování aktuálního referenčního rámce WGS84

V důsledku narůstání odchylky mezi WGS84 (G873) epocha 1999.4 a aktuální realizací WGS84 je jen otázkou času, kdy v rezortu obrany vznikne požadavek na modernizaci referenčního rámce WGS84. Jedním z možných způsobů, jak efektivně a s minimem vynaložených finančních nákladů a personálních kapacit tento požadavek splnit, je využití služeb Sítě permanentních stanic GNSS České republiky (CZEPOS – Czech Positioning System).

V následujícím textu jsou na příkladu uvedeny jednotlivé technologické kroky budování aktuálního referenčního rámce WGS84, a to v jeho realizaci G2139 a epoše 2022.0.

Tab. 1 Souřadnice identických bodů ve WGS84 (G873) epocha 1999.4

Č. b.	Název bodu	φ [° ' "]	λ [° ' "]	h [m]
3	Medvědí skála, ex	50 34 08.3770	13 27 56.2190	945.43
8	Skapce	49 39 59.7800	12 59 03.5140	586.07
4	GOPE	49 54 49.3330	14 47 08.2340	592.63
1	Kleť, rozhledna, SV2	48 51 55.9780	14 16 59.6230	1151.06
12	Velký Lopeník	48 55 00.1840	17 46 57.5800	954.68
10	Strahovice j.	49 59 23.2210	18 05 44.8210	335.61

Tab. 2 Souřadnice identických bodů v ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0

Č. b.	Název bodu	φ [° ' "]	λ [° ' "]	h [m]
3	Medvědí skála, ex	50 34 08.3704	13 27 56.2114	945.38
8	Skapce	49 39 59.7724	12 59 03.5068	586.05
4	GOPE	49 54 49.3266	14 47 08.2256	592.60
1	Kleť, rozhledna, SV2	48 51 55.9706	14 16 59.6139	1151.03
12	Velký Lopeník	48 55 00.1777	17 46 57.5703	954.66
10	Strahovice j.	49 59 23.2136	18 05 44.8104	335.56

Tab. 3 Zbytkové souřadnicové odchylky na identických bodech

Č. b.	3prvková transformace			7prvková transformace		
	Odch. N [m]	Odch. E [m]	Odch. h [m]	Odch. N [m]	Odch. E [m]	Odch. h [m]
3	0.015	0.022	-0.017	0.020	0.007	-0.005
8	-0.014	0.026	0.009	-0.019	0.011	0.009
4	0.018	0.007	0.003	0.020	0.003	0.006
1	-0.011	-0.012	-0.002	-0.021	-0.016	-0.012
12	0.015	-0.015	0.015	0.013	0.005	0.007
10	-0.020	-0.028	-0.010	-0.011	-0.010	-0.005

Tab. 4 Transformační parametry 3prvkové transformace z ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G873) epocha 1999.4

dX	dY	dZ
-0.184	0.132	0.164

Tab. 5 Transformační parametry 3prvkové transformace z WGS84 (G873) epocha 1999.4 do ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0

dX	dY	dZ
0.184	-0.132	-0.164

Tab. 6 Transformační parametry 7prvkové transformace z ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G873) epocha 1999.4

dX	dY	dZ	Měř. * 10 ⁻⁶	Rot. Z ["]	Rot. Y ["]	Rot. X ["]
-1.083	-0.117	0.187	0.092 503	- 0.004 840	-0.023 665	0.002 371

Tab. 7 Transformační parametry 7prvkové transformace z WGS84 (G873) epocha 1999.4 do ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0

dX	dY	dZ	Měř. * 10 ⁻⁶	Rot. Z ["]	Rot. Y ["]	Rot. X ["]
1.083	0.117	-0.187	-0.092 503	0.004 840	0.023 665	-0.002 371

2.1 Síť permanentních stanic GNSS České republiky

Síť CZEPOS provozuje Zeměměřický úřad jako součást geodetických základů ČR. Síť je určena pro uživatele, kteří potřebují určovat polohu pevného nebo pohybujícího se stanoviště, ať už se jedná o přesnou navigaci v dopravě, automatické řízení zemědělských nebo stavebních strojů, přesnou navigaci dronů, lokalizaci objektů a jejich následné začlenění v geografických informačních systémech, práce v katastru nemovitostí nebo o využití v geodynamice. Rozmístění permanentních stanic GNSS sítě CZEPOS je znázorněno na obrázku 2.

Síť CZEPOS v současné době tvoří celkem 23 kmenových stanic a dalších 5 stanic Výzkumné a experimentální sítě pro observace GNSS (VESOG). Služby sítě CZEPOS jsou dostupné v reálném čase nebo na vyžádání po skončení měření (postprocessing) prostřednictvím internetového připojení.

Pro účely budování referenčního rámce WGS84 je vhodná služba pro postprocessing. Data lze stáhnout pro zadaný časový interval ve standardním formátu RINEX (Receiver Independent Exchange) z předem vybraných stanic sítě CZEPOS. Více informací o síti CZEPOS viz [3].

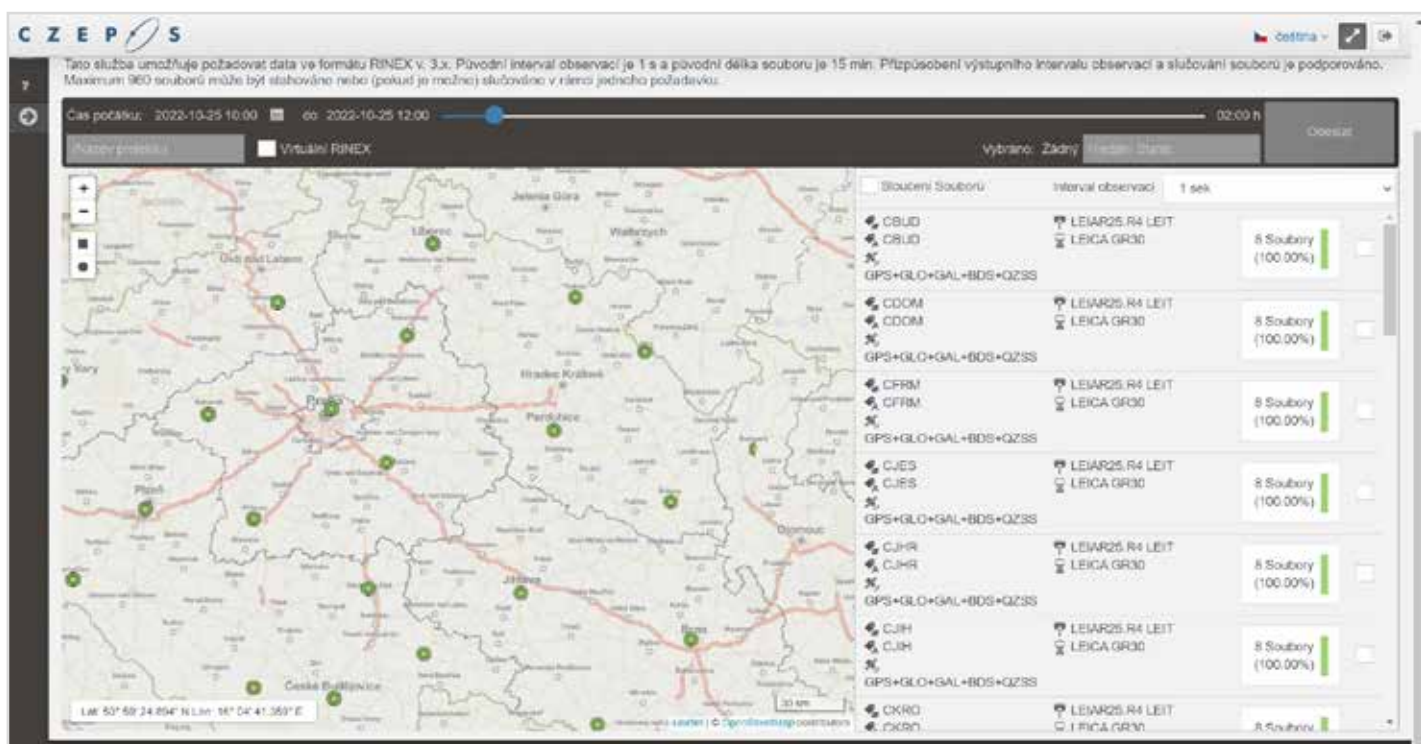
2.2 Stažení měřických dat GNSS z vybraných stanic CZEPOS

Data z permanentních stanic sítě CZEPOS jsou dostupná na webových stránkách CZEPOS [3]. Příslušníci GeoSI AČR mohou tato data využívat na základě mezirezortní smlouvy bezplatně. Přístup k uvedeným datům je řízen uživatelskými účty.

Na příkladu budování referenčního rámce WGS84 v realizaci G2139 byla použita měřická data ze všech 28 stanic z časového období od 30. dubna 2022 do 4. května 2022, a to vždy 5 po sobě jdoucích 24hodinových měřických souborů s intervalem záznamu 30 s ve formátu RINEX verze 2.10.



Obr. 2 Schéma rozmístění permanentních stanic GNSS České republiky (vlevo); vojenskou permanentní stanicí Polom zapojenou do CZEPOS tvoří přijímač Trimble Alloy s anténou Trimble GNSS Ti-V2 Choke Ring (vpravo)



Obr. 3 Webové stránky pro stažení dat permanentních stanic CZEPOS pro postprocessing

2.3 Výpočet souřadnic v systému WGS84 (G2139) epocha 2022.332

Uvedená data GNSS byla zpracována softwarem GRiTs (GPSTk RINEX Tools). Jedná se o software, který na objednávku americké NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) vyvinula University of Texas. Výsledkem výpočtu jsou přesné souřadnice v geodetickém referenčním systému WGS84, v realizaci a epoše odpovídající časovému období, ze kterého pocházejí použítá data GNSS, což v tomto případě znamenalo ve WGS84 (G2139) a v epoše 2022.332 (referenční datum je 2. května 2022). Součástí výpočtu jsou také roční horizontální pohyby euroasijské tektonické desky v severním a východním směru, které byly použity pro převod souřadnic do epochy 2022.0.

2.4 Převod výsledných souřadnic do epochy 2022.0

Převod výsledných souřadnic stanic CZEPOS ze systému WGS84 (G2139) epocha 2022.332 do systému WGS84 (G2139) epocha 2022.0 není nezbytný, nicméně pro zjednodušení některých budoucích výpočtů je výhodný. K převodu byly použity hodnoty ročních tektonických posunů převzatých z výpočetních protokolů softwaru GRiTs, který pro výpočet těchto posunů používá model pohybu tektonických desek ITRF2008 (International Terrestrial Reference Frame 2008). K převodu souřadnic z epochy 2022.332 do 2022.0 byla použita přímá matematická úměra. Výsledné souřadnice stanic CZEPOS v systému WGS84 (G2139) epocha 2022.0 představují nový referenční rámec WGS84 na území ČR. Tyto souřadnice jsou archivovány v centrální projektové knihovně Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř).

Tab. 8 Transformační parametry 3prvkové transformace z ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G2139) epocha 2022.0

dX	dY	dZ
-0.587	0.494	0.374

Tab. 9 Transformační parametry 3prvkové transformace z WGS84 (G2139) epocha 2022.0 do ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0

dX	dY	dZ
0.587	-0.494	-0.374

Tab. 10 Transformační parametry 7prvkové transformace z ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G2139) epocha 2022.0

dX	dY	dZ	Měř. * 10 ⁻⁶	Rot. Z ["]	Rot. Y ["]	Rot. X ["]
-0.230	-0.168	0.251	-0.002 305	-0.027 120	0.008 621	0.006 050

Tab. 11 Transformační parametry 7prvkové transformace z WGS84 (G2139) epocha 2022.0 do ETRS89 (ETRF2000) epocha 1989.0

dX	dY	dZ	Měř. * 10 ⁻⁶	Rot. Z ["]	Rot. Y ["]	Rot. X ["]
0.230	0.168	-0.251	0.002 305	0.027 120	-0.008 621	-0.006 050

3. Transformace z ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0 do WGS84 (G2139) epocha 2022.0

Permanentní stanice GNSS jsou umístěny na geodetických bodech s velmi přesně zaměřenými souřadnicemi v geodetickém referenčním systému ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0, což je velmi podstatné pro již zdůvodněnou potřebu výpočtu transformačních parametrů mezi systémy ETRS a WGS84. Rovněž jejich pravidelné rozmístění a hustota je také více než dostačující pro následný výpočet zmíněných transformačních parametrů, který proběhl obdobným postupem, jaký je uveden v první části tohoto článku.

V tabulkách 8 a 9 jsou uvedeny výsledné parametry 3prvkové prostorové podobnostní transformace a v tabulkách 10 a 11 parametry 7prvkové prostorové podobnostní transformace mezi geodetickými

referenčními systémy WGS84 (G2139) epocha 2022.0 a ETRS (ETRF2000) epocha 1989.0. Upřednostňována je 7prvková prostorová podobnostní transformace.

Závěr

Přesná transformace souřadnic z ETRS do WGS84 umožňuje na našem území využívat pro potřeby rezortu obrany výsledky zeměměřických činností civilního zeměměřického rezortu a je proto velmi důležitá pro plnění řady úkolů geografického zabezpečení AČR. Před použitím transformačních parametrů uvedených v tomto článku se doporučuje kontaktovat příslušné specialisty VGHMÚř.

*Recenze: Ing. Libor Laža
Vojenský geografický
a hydrometeorologický úřad, Dobruška*

Použité zkratky

AČR	Armáda České republiky	ITRF2008	International Terrestrial Reference Frame 2008
CZEPOS	Czech Positioning System	NGA	National Geospatial-Intelligence Agency
ČR	Česká republika	NULRAD	geodetická referenční síť nultého řádu
ETRF	European terrestrial reference frame	RINEX	Receiver Independent Exchange
ETRF2000	European Terrestrial Reference Frame 2000	VESOG	Výzkumná a experimentální síť pro observace GNSS
ETRS	European terrestrial reference system	VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
GeoSI AČR	geografická služba Armády České republiky	VGSN	vojenská geodetická síť nultého řádu
GNSS	global navigation satellite system	WGS84	World Geodetic System 1984
GPS	Global Positioning System		
GRiTs	GPSTk RINEX Tools		

Použitá literatura a zdroje

- [1] *National Geospatial-Intelligence Agency (NGA) Standardization Document: WORLD GEODETIC SYSTEM 1984, 2014, verze 1.0.0., NGA.STND.0036_1.0.0_WGS84*
- [2] *Uživatelská dokumentace: PRECISE ABSOLUTE POSITIONING SOFTWARE (GRiTs), 2015. 101 s.*
- [3] *http://czepos.cuzk.cz/*

Klimatické poměry na území České republiky

plk. gšt. Ing. Vladimír Répal, Ph.D.¹, plk. v. v. Ing. Miroslav Flajšman²

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, ¹Dobruška, ²Praha

Abstrakt

Klimatické poměry na zeměkouli a našem území a s nimi související změny počasí jsou předmětem našeho každodenního zájmu. Článek odbornou a edukativní formou podává ucelenou informaci o tom, které klimatické prvky a klimatologické indexy se týkají našeho území a jsou meteorologickými specialisty pravidelně sledovány a vyhodnocovány.

Climatic conditions in territory of the Czech Republic

Abstract

Climatic conditions on the Earth and in our territory and related weather changes are subject of our everyday interest. Paper provides comprehensive information about climatic characteristics (features and indices) of our territory which are constantly followed and evaluated by meteorologists and provided to the public.

Úvod

Klima vyjadřuje dlouhodobý, relativně stálý režim počasí charakteristický pro určité geograficky vymezené území (oblast, prostor, místo) na zemském povrchu daný variabilitou stavů klimatického systému (energetickou bilancí Země, všeobecnou cirkulací atmosféry, charakterem zemského povrchu a lidskou činností). Geneze klimatu je podmíněna společným působením klimatických faktorů a klimatických zpětných vazeb. Klimatické podmínky jsou vyjadřovány v hodnotách klimatických prvků a z nich odvozených klimatologických indexů, přičemž jsou jedinečným znakem Země jako celku i každého místa na Zemi.

Kategorizace klimatických podmínek je vymežována různými prostorovými měřítky, v nichž jsou pomocí příslušné klasifikace rozlišovány jednotlivé klimatické typy uspořádané do klimatických pásem. Jejich tvar je podmíněn zonalitou klimatu, která je narušována především rozdíly v kontinentalitě klimatu. Na většině míst je podstatným znakem sezonalita klimatu. Klimatické podmínky podmiňují ráz a klimatický potenciál krajiny, přičemž značnou roli hraje humidita (vlhkostní parametry) klimatu. Dynamika klimatických faktorů způsobuje vývoj klimatu. Klimatické podmínky představují významnou složku prostředí určující jeho dlouhodobý ráz, využitelnost, včetně jeho vlivu na vojenské činnosti.

Klimatické podmínky v České republice (ČR) jsou hodnoceny na základě statistického zpracování stanovených, dlouhodobě se vyskytujících klimatických parametrů. Na podnebí ČR mají podstatný vliv geografické podmínky území, především jeho reliéf a nadmořská výška. Hlavní klimatické parametry, které popisují klimatické podmínky v ČR, představují údaje o teplotě vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu, teplotě půdy, výškovém a přízemním větru, slunečním svitu, oblačno-

sti, mlhách, atmosférických srážkách, bouřkách a sněhové pokrývce.

1. Všeobecná charakteristika klimatu České republiky

Z pohledu klimatických podmínek má území ČR poměrně příznivou polohu. Podnebí zde značně ovlivňují rozmanitá povrchová výšková rozpětí s převládajícími pahorkatinami (50 % rozlohy) a vrchovinami (33,8 % rozlohy). Zároveň se projevuje zmiňující vliv Atlantského oceánu a Středozemního moře. Podnebí je charakteristické převahou proudění západních směrů, intenzivní cyklonální (spojenou s tlakovými nížemi) činností a výskytem poměrně značného množství atmosférických srážek. Významný vliv na podnebí ČR má nadmořská výška a georeliéf. Z celkové plochy státního území leží 52 817 km² (66,97 %) v nadmořské výšce ≤ 500 m, 25 222 km², (31,98 %) ve výšce 500 až 1 000 m a pouze 827 km² (1,05 %) ve výšce > 1 000 m. Střední nadmořská výška ČR je 430 m. S každými 100 m nadmořské výšky se průměrná teplota vzduchu snižuje o 0,61 °C.

Území ČR leží v atlanticko-kontinentální oblasti mírného klimatického pásma severní polokoule, pro které je typické střídání čtyř ročních období. Dynamická oceanita podnebí (relativní četnost výskytu maritimních vzduchových hmot, tzn. vzduchových hmot mořského původu) činí v západní polovině území v ročním průměru zhruba 45 % případů výskytu, ve východní polovině potom 37 %. Nejméně častý výskyt oceanity se projevuje v letním období (v Čechách se pohybuje v rozmezí 32 až 40 % případů výskytu, na Moravě od 25 do 28 %). Směrem k východním oblastem území roste kontinentalita podnebí a převládají zde vzduchové hmoty, které mají původ ve středních severních nebo východních zeměpisných šířkách. Na území ČR jsou poměrně časté i vpády vzduchových

hmot tropického (kolem 9 %) a arktického (kolem 13 %) původu.

Příčinu výskytu extrémně nízkých teplot vzduchu v zimním období představuje většinou příliv arktického kontinentálního vzduchu od severu až východu a jeho další prochlazování v důsledku záporné radiační bilance, teploty pak mohou klesat i pod -40,0 °C. Nejteplejší situace nastávají v letním období vlivem přílivu teplého vzduchu z jižních směrů, kdy teplota vzduchu může převyšovat i 40,0 °C.

2. Teplota vzduchu

Členitý terén na území ČR významným způsobem ovlivňuje rozložení teploty vzduchu v jednotlivých ročních měsících (na západě se v lednu vyskytují vyšší teploty, na východě jsou potom vyšší teploty v červenci). Pro českou kotlinu a oblasti pod 800 m n. m. je v chladné polovině roku typický výskyt teplotní inverze.

Nejnižší teplotní průměry se vyskytují v oblasti Krkonoško-jesenické subprovincie (ve většině této oblasti), velké části Beskyd, severní Vysočině a na jihozápadě Pardubického kraje. Naopak nejteplejší oblasti jsou v nízkých nadmořských výškách kolem 200 m v Polabské nížině ve středních Čechách (v oblasti podél břehu řeky Labe od Kolína po Roudnici nad Labem) a v Jihomoravském kraji. Specifickou oblast představuje území Hlavního města Prahy, přičemž její tzv. tepelný ostrov (vliv rozsáhlé urbanistické zástavby) zvyšuje průměrnou roční teplotu zhruba o 1,0 °C nad hodnoty odpovídající její geografické poloze.

Průměrná roční teplota vzduchu na území ČR kolísá v závislosti na geografických podmínkách od 3,5 °C do 9,2 °C. Na naprosté většině území ČR dosahuje průměrná teplota vzduchu v červenci hodnot 14,0 °C až 19,0 °C. Průměrná teplota vzduchu v lednu se pohybuje od -5,0 °C do -1,0 °C. Nejstudenější místo v ČR představuje vrchol Sněžky a jeho okolí

s průměrnou červencovou teplotou vzduchu 8,3 °C a lednovou -7,8 °C, roční průměrná teplota vzduchu je zde jen 0,4 °C. Nejteplejší místo ČR potom představuje centrum Prahy, kde průměrná lednová teplota vzduchu dosahuje -0,2 °C a červencová 19,7 °C.

Nejvyšší letní teploty vzduchu se pohybují od 20,0 °C na vrcholu Sněžky až po 40,0 °C nebo i více v Praze a jejím nejbližším okolí. Na většině území ČR dosahují nejvyšší letní teploty vzduchu hodnot okolo 33,0 až 35,0 °C. Nejnižší zimní teploty vzduchu se vyskytují v rozmezí -10,0 °C až -15,0 °C v centru Prahy po -20,0 °C až -30,0 °C v horských oblastech (> 800 m n. m.) na severu a severovýchodě ČR nebo na Šumavě. Na většině území se nejnižší teploty vzduchu v zimě pohybují v rozmezí -15,0 °C až -25,0 °C.

Místní teplotní poměry výrazně závisí na nadmořské výšce, geografické poloze a na místních geomorfologických podmínkách (zejména na expozici terénu). Průměrná roční teplota vzduchu klesá s rostoucí nadmořskou výškou (o 0,65 °C na 100 m), s rostoucí zeměpisnou šířkou (0,33 °C na 1° zeměpisné šířky směrem k severu) i se zeměpisnou délkou (0,05 °C na 1° zeměpisné délky směrem k východu). Při rozloze celého území ČR potom podle těchto gradientů představuje rozdíl mezi průměrnou roční teplotou v nejnižších a nejvyšších polohách 8,4 °C. Průměrná roční přizemní teplota vzduchu od jihu k severu klesá o 0,8 °C (ve všech měsících s výjimkou ledna a února) a od západu k východu o 0,34 °C.

S narůstající nadmořskou výškou průměrná roční teplota vzduchu klesá, teplotní výkyvy se zmenšují a zároveň se zvyšuje množství vypadávajících atmosférických srážek. Průměrný počet dnů s výskytem mrazu je mimo horských oblastí (< 800 m n. m.) 40 až 160, v horských polohách (> 800 m n. m.) potom až 180. Průměrný počet dnů s výskytem celodenního mrazu je mimo horských oblastí (< 800 m n. m.) 30 až 50, v horských polohách (> 800 m n. m.) až 70. Průměrný roční počet dnů s teplotami nad 25 °C je mimo horských oblastí (< 800 m n. m.) 20 až 70, v horských polohách (> 800 m n. m.) potom méně než 30 a v nadmořských výškách nad 1500 m méně než jeden a takto teplé dny jsou zde extrémně vzácné a nevyskytují se každý rok.

3. Relativní vlhkost vzduchu

Relativní vlhkost vzduchu dosahuje na území ČR ročně v průměru 79 % s minimálními hodnotami v měsíci květnu a maximálními hodnotami v měsících listopadu a prosinci. Nejvyšší relativní vlhkost (> 80 až 85 %) se vyskytuje v oblastech

> 600 m n. m. V polohách 200 až 600 m n. m. dosahuje průměrná relativní vlhkost vzduchu 75 až 80 %. Nejnižší relativní vlhkost vzduchu (< 75 %) je charakteristická pro polohy < 200 m n. m. nebo pro rozsáhlé sídelní aglomerace.

4. Teplota půdy

Údaje o teplotě půdy potvrzují zákonitosti jejího průběhu, včetně zpoždování jejích extrémů a zmírňování amplitudy s rostoucí hloubkou půdy. Na celém území ČR se vyskytují vzrůstající hodnoty teploty půdy v závislosti na zvyšování hloubky jejího měření:

- v hloubce 5,0 cm se vyskytuje rozpětí průměrných teplot půdy 1,5 až 3,4 °C;
- v hloubce 10,0 cm 1,8 až 3,6 °C;
- v hloubce 20,0 cm 2,2 až 4,0 °C;
- v hloubce 50,0 cm 3,8 až 5,4 °C;
- v hloubce 1,0 m 4,2 až 6,2 °C

V hloubkách 5, 10, 20 a 50 cm je půda nejteplejší na jižní, jihovýchodní a východní Moravě, nejchladnější potom na severní Moravě. V západní polovině ČR se nejteplejší půdy vyskytují ve středních a jižních Čechách. V hloubce 1,0 m je zřejmá tendence postupného zvyšování teploty půdy od západu směrem k východu. S rostoucí hloubkou půdy se extrémní hodnoty teploty půdy postupně snižují. V žádné oblasti ČR v hloubce 1,0 m prakticky neklesá její absolutní minimum pod hodnotu 0,0 °C.

5. Větr

Větrné poměry jsou utvářeny působením všeobecné cirkulace atmosféry na souhrnné vzdušné proudění, které zasahuje rozsáhlé oblasti na zemkouli a vyznačuje se poměrnou stálostí.

5.1 Výškový vítr

Převládající výškové proudění vzduchu nad územím ČR má převážně zonální charakter a je vyvoláváno všeobecným rozložením oblastí nižšího tlaku vzduchu ve vysokých zeměpisných šířkách a oblastí vysokého tlaku vzduchu v nízkých zeměpisných šířkách severní polokoule (řídící tlakové útvary představují Islandská tlaková níže a Azorská tlaková výše). Rotující tlakové níže a výše o horizontálním průměru až několika tisíc kilometrů však neustále mění základní charakter všeobecné cirkulace atmosféry a vytvářejí tak složitý a značně proměnlivý mechanismus, jímž se řídí přenos vzduchových hmot, které jsou nositeli počasí. Ve vyšších hladinách atmosféry se nad územím ČR nejčastěji vyskytuje převládající výškové proudění ze směrů 225° až 345°, nejméně často potom ze směrů 45° až 165°.

5.2 Přizemní vítr

V západních oblastech Čech převládá západní až jihozápadní (relativní četnost 20 až 35 %) směr přizemního větru. Na severu Čech a na střední a jižní Moravě převládá přizemní vítr severozápadních směrů, zatímco na Ostravsku potom vítr jihozápadní. Rovněž Moravskou bránou proudí vzduch nejčastěji od jihozápadu. Ve směru převládajícího přizemního větru jsou zaznamenávány rovněž jeho maximální nárazy.

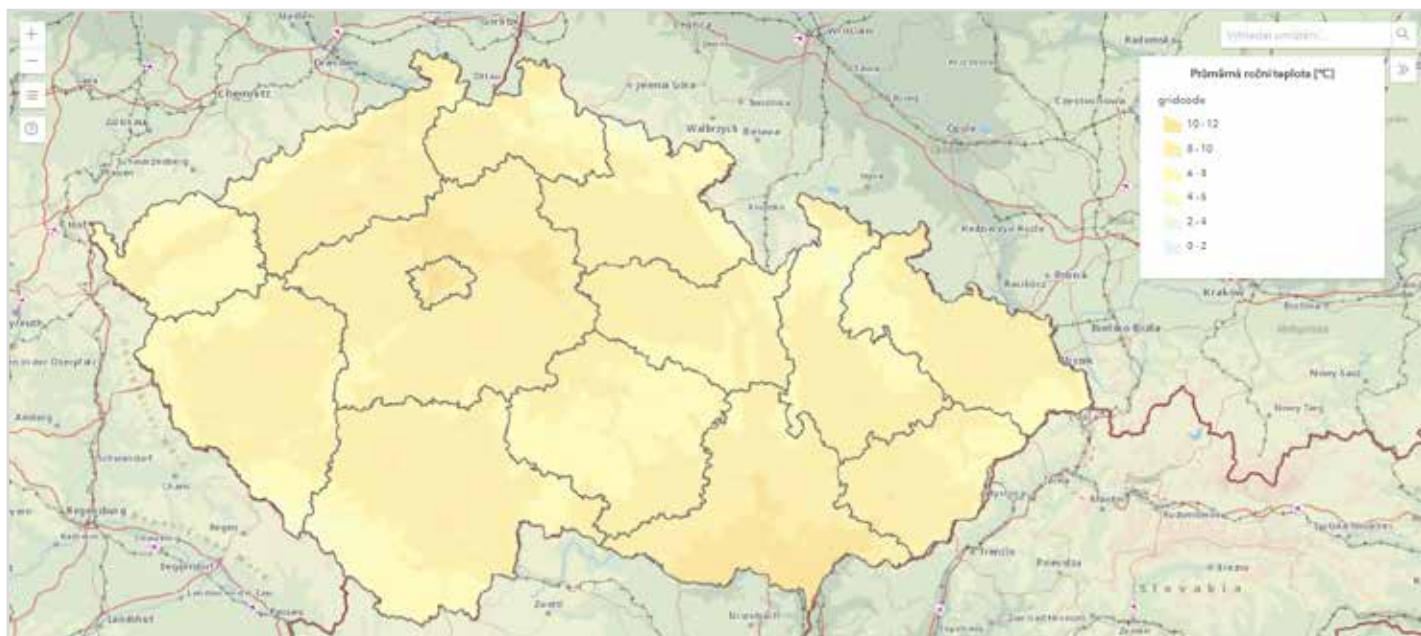
Výraznější denní chod přizemního větru (jeho směr a rychlost) je pozorován zejména při výskytu synoptických situací s nižším horizontálním tlakovým gradientem (nižší změnou hodnoty tlaku vzduchu připadající na jednotkovou vzdálenost ve směru nejvyššího poklesu tlaku), přičemž rychlost větru je přímo úměrná velikosti horizontálního tlakového gradientu.

Při denním chodu větru se projevuje tendence stáčení směru přizemního větru ze směru polohy Slunce (v ranních hodinách je čtenější jihovýchodní proudění, odpoledne potom západní). Maximální rychlosti přizemního větru jsou v nižších polohách (< 400 m n. m.) pozorovány odpoledne, zatímco na horách (> 800 m n. m.) se ve stejné době jeho rychlost snižuje. Nejvyšší rychlosti přizemního větru se vyskytují od listopadu do ledna, naopak nejnižší rychlosti od června do září.

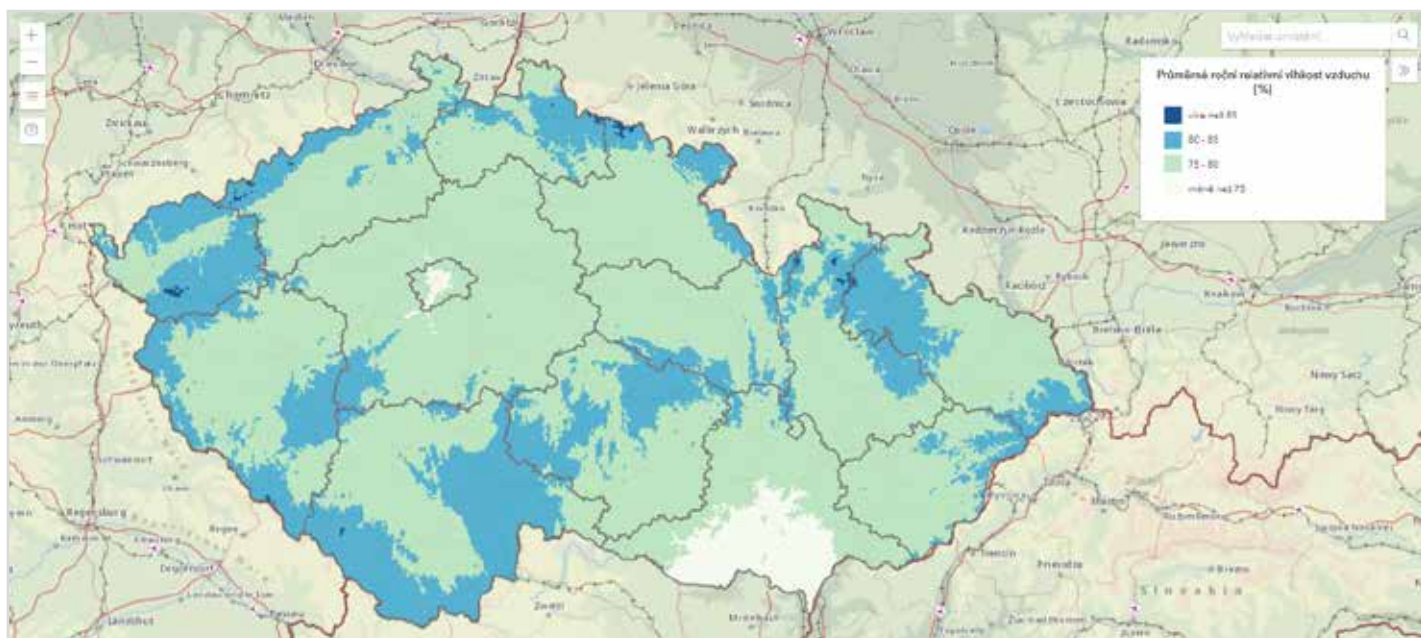
Na většině území naší republiky (v polohách ≤ 400 m n. m.) se vyskytuje roční průměrná rychlost větru 10,0 až 18,0 km·h⁻¹ (2,7 až 5,0 m·s⁻¹). Nejméně větrná oblast se nachází východně od Břeclavi, kde roční průměrná rychlost větru dosahuje jen asi 5,0 km·h⁻¹ (1,38 m·s⁻¹). V horských oblastech (> 800 m n. m.) se vyskytuje roční průměrná rychlost větru vyšší než 30,0 km·h⁻¹ (8,33 m·s⁻¹).

6. Sluneční svit

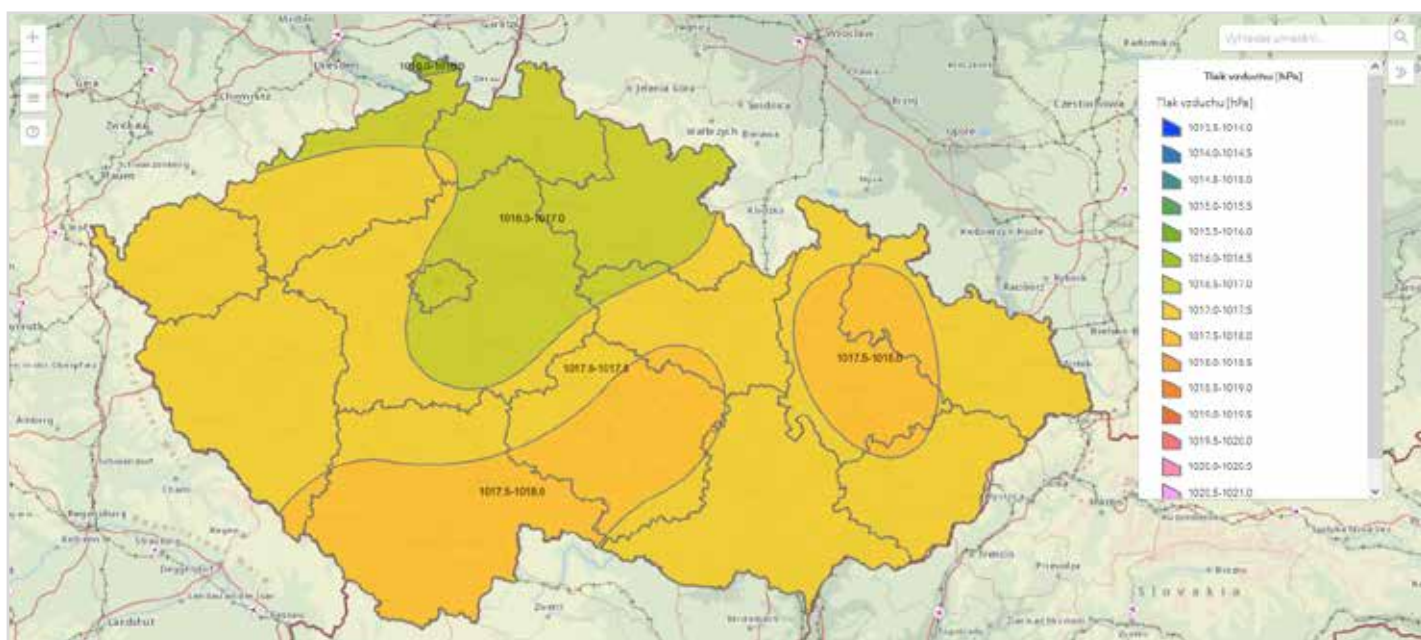
Údaje o relativní délce trvání slunečního svitu jsou udávány v závislosti na jeho celkové astronomicky možné délce a výskytu oblačnosti. Procentuální výskyt slunečního svitu v příslušných pásmech a obdobích jsou udávány v extrémních hodnotách (maximum, minimum) tak, aby byla vyjádřena faktická odlišnost vyskytujících se synoptických situací anticyklonálního (tlaková výše) a cyklonálního (tlaková níže) charakteru, u kterých je především patrná značná odlišnost ve vyskytujícím se množství oblačnosti. Největší relativní délka slunečního svitu se vyskytuje v oblasti jižní Moravy (ročně v průměru 1 800,0 až 1 900,0 hod.) a tak se zde zároveň vyskytuje i nejmenší množství oblačnosti. Směrem k severu se relativní délka slunečního svitu snižuje



Obr. 1 Průměrná roční teplota



Obr. 2 Průměrná roční relativní vlhkost vzduchu



Obr. 3 Průměrný roční tlak vzduchu redukovaný na hladinu moře

a dosahuje zde ročně v průměru 1 300,0 až 1 400,0 hod., čímž se zde vyskytuje i největší množství oblačnosti. Nejkratší relativní délku má sluneční svit v průběhu celého roku na horách, kde se vyskytuje větší množství oblačnosti a častěji proto vypadávají atmosférické srážky.

Průměrné měsíční sumy délky slunečního svitu mají zpravidla svá maxima v červenci a minima v prosinci. V horských oblastech (> 800 m n. m.) se potom maximum posouvá do teplého ročního období (hlavní maximum v květnu, vedlejší v srpnu) a minimum se vyskytuje ve studeném ročním období (hlavní minimum v prosinci, vedlejší v dubnu). Vlastní délka trvání astronomicky možného slunečního svitu má své zvláštnosti vyplývající ze vzájemné polohy Slunce a Země v příslušném ročním období.

V zimním období je relativní délka trvání slunečního svitu nejvyšší při výskytu pohybujících se anticyklon (tlakových výší) bez výskytu frontální a zpravidla i bez inverzní oblačnosti. Poměrně vysoké hodnoty délky slunečního svitu se vyskytují rovněž při anticyklonálních situacích (tlakových výší) s převládající studenou advekcí (přisunem studené vzduchové hmoty). Při ostatních anticyklonálních situacích je již délka slunečního svitu kratší, protože se v nich ve větší míře vytvářejí mlhy nebo nízká inverzní oblačnost. Zároveň se při nich objevují větší rozdíly mezi jednotlivými zeměpisnými oblastmi a jejich nadmořskými výškami.

Jarní období (březen a duben) se částečně podobá letním poměrům. U většiny synoptických situací je však relativní délka trvání slunečního svitu oproti létu poněkud kratší a množství oblačnosti tak větší, přičemž analogicky podobná je i situace v podzimních měsících (září a říjen). V těchto přechodných ročních obdobích se rovněž občas může vytvářet i nízká inverzní oblačnost, ale tato zpravidla vzniká jen v nočních nebo ranních hodinách, přičemž následně v průběhu dopoledne se většinou rozpouští.

7. Oblačnost a mlhy

Výskyt mlh a nízké oblačnosti v zimním období značně závisí na reliéfu terénu. Návětrné a závětrné orografické efekty se vyskytují i při mírném proudění vzduchu ve středních a vyšších polohách (400 až 800 m n. m., např. na Českomoravské vrchovině). V případě výskytu mírného proudění vzduchu se vlivem návětrného orografického efektu a dynamické turbulence vyskytuje více oblačnosti i ve středních polohách (400 až 800 m n. m.). Naopak v nížinách (< 400 m n. m.) se při bezvětří nebo velmi slabém větru (typicky

u anticyklonálních synoptických situací spojených s výskytem tlakových výší) vyskytuje nejvíce nízké oblačnosti nebo mlh a v té souvislosti i nejkratší relativní doba slunečního svitu. Důležitou roli sehraává i uzavřenost nížinných oblastí, což se projevuje například v rozdílech mezi českou kotlinou a otevřenými moravskými nížinami.

Cyklonální synoptické situace (spojené s výskytem tlakových níží) mají naopak v zimním období oblačné poměry vyrovnanější (převládá frontální oblačnost), přičemž vlivy návětrných a závětrných orografických efektů se na relativní délku slunečního svitu, a tak i na množství oblačnosti, projevují méně než například na atmosférické srážky. Nejkratší délka slunečního svitu a největší množství oblačnosti se vyskytují při synoptických situacích spojených s cyklonami (tlakovými nížemi) jejichž středy leží východním nebo jihovýchodním směrem v relativní blízkosti území ČR. V těchto případech se vyskytuje převážně zataženo s nízkou oblačností i v oblastech ležících mimo oblačných frontálních pásem. Naopak u ostatních cyklonálních situací (spojených s tlakovými nížemi) dochází k občasnému přechodnému snížení množství oblačnosti v nevýrazných přízemních hřebenech nebo jádrech vyššího tlaku vzduchu.

V letním období se v denních hodinách inverzní oblačnost téměř nevyskytuje a prakticky při všech anticyklonálních synoptických situacích (spojených s výskytem tlakových výší) se vyskytují poměrně velká délka slunečního svitu a tak i méně oblačnosti. Výrazně kratší délka slunečního svitu a tak i více oblačnosti se vyskytují při synoptických situacích typu západní nebo severozápadní anticyklóny (spojených s výskytem tlakových výší, jejichž středy leží západním nebo severozápadním směrem v relativní blízkosti území ČR) po jejichž okrajích proudí nad naše území vlhký oceánský vzduch. Průměrné množství oblačnosti zvyšují přechody frontálních systémů. U cyklonálních synoptických situací (spojených s výskytem tlakových níží) je v létě relativní délka slunečního svitu delší a tedy i množství oblačnosti nižší než v zimním období.

8. Atmosférické srážky

Atmosférické srážky se vyznačují značnou časoprostorovou proměnlivostí. Průměrný roční úhrn (souhrnné množství) srážek spadlých na území ČR dosahuje přibližně 685,0 mm (685,0 l·m⁻²), což na ploše celého území představuje přibližně 55,0 mld. m³ vody.

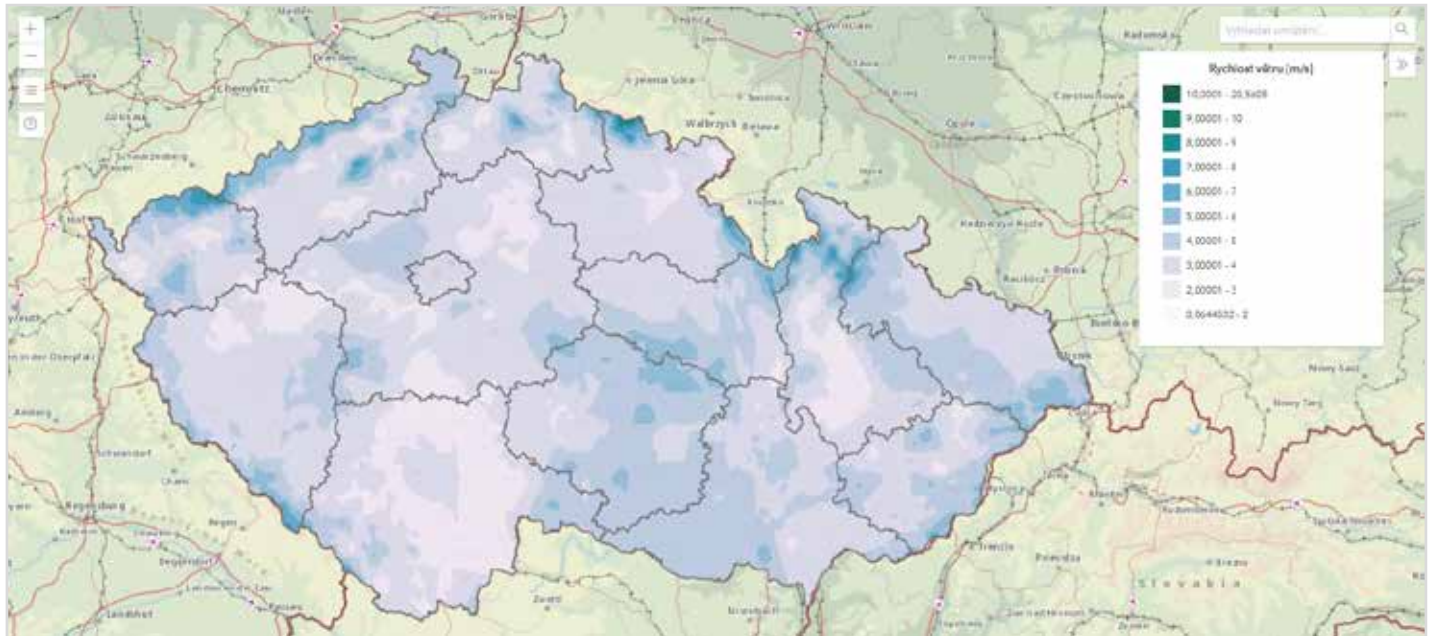
Rozdělení množství a druhů srážek během roku ovlivňuje především geogra-

fická poloha. Poměrně vyrovnaný chod srážek během roku s relativním zvýšením v zimě mají severní horské (> 800 m n. m.) pohraniční oblasti (např. Jizerské hory, Krkonoše, Orlické hory nebo Jeseníky). Naopak pro nižší polohy (< 400 m n. m.) je typický výrazný roční chod s větší amplitudou, vydatnými letními a nižšími zimními srážkami. V nejteplejších oblastech připadá z celoročního srážkového úhrnu na sněžení nebo mrznoucí srážky přibližně 7,0 %, v horských oblastech (> 800 m n. m.) potom až 40,0 %.

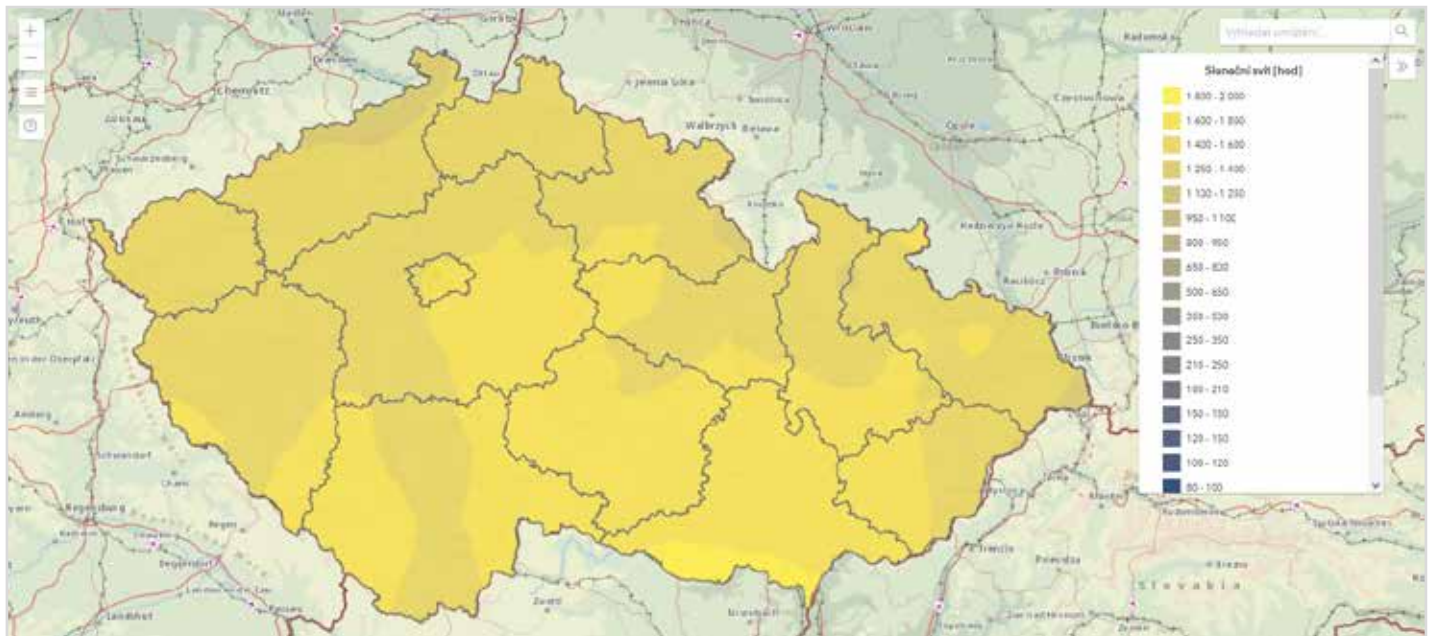
Na většině území republiky (především v jeho vnitrozemních oblastech) spadne během roku 500 až 700 mm (500,0 až 700,0 l·m⁻²) srážek. V pohraničních oblastech zpravidla množství srážek přibývá a v těchto místech jich během roku zpravidla vypadne od 700 do 1 000 mm (700,0 až 1 000,0 l·m⁻²), v nejvyšších horských oblastech (> 1 000 m n. m.) i více. Tyto podmínky neplatí v oblasti Jihomoravského kraje (vliv srážkového stínu na závětrných stranách Alp a středomoravských Karpat) nebo Vidnavské nížiny v Opavském regionu (vliv srážkového stínu na závětrné straně Jeseníků), kde se naopak vyskytuje nejméně srážek. Nejméně srážek se v ČR vyskytuje v Žatecké pánvi a na Kladensku, které jsou ovlivněny srážkovým stínem na závětrné straně Krušných hor. Nejsušší místo v Žatecké pánvi jsou Libědice, kde v průměru spadne jen 410,0 mm (410,0 l·m⁻²) srážek ročně. Naopak nejdeštitivější místo představuje Bílý Potok v Libereckém kraji, kde v průměru spadne 1 705,0 mm (1 705,0 l·m⁻²) srážek ročně. Nejdeštitivější sezónní část roku představuje letní období, nejsušší potom zimní období.

Území ČR se nachází v oblasti mírného klimatického pásu s pravidelným ročním cyklem chodu teplot vzduchu a atmosférických srážek. Mimo těchto dlouhodobých výkyvů jsou krátkodobé změny počasí způsobovány častými přechody atmosférických front, které od sebe oddělují teplejší a studenější vzduchové masy, a jsou většinou doprovázeny srážkami.

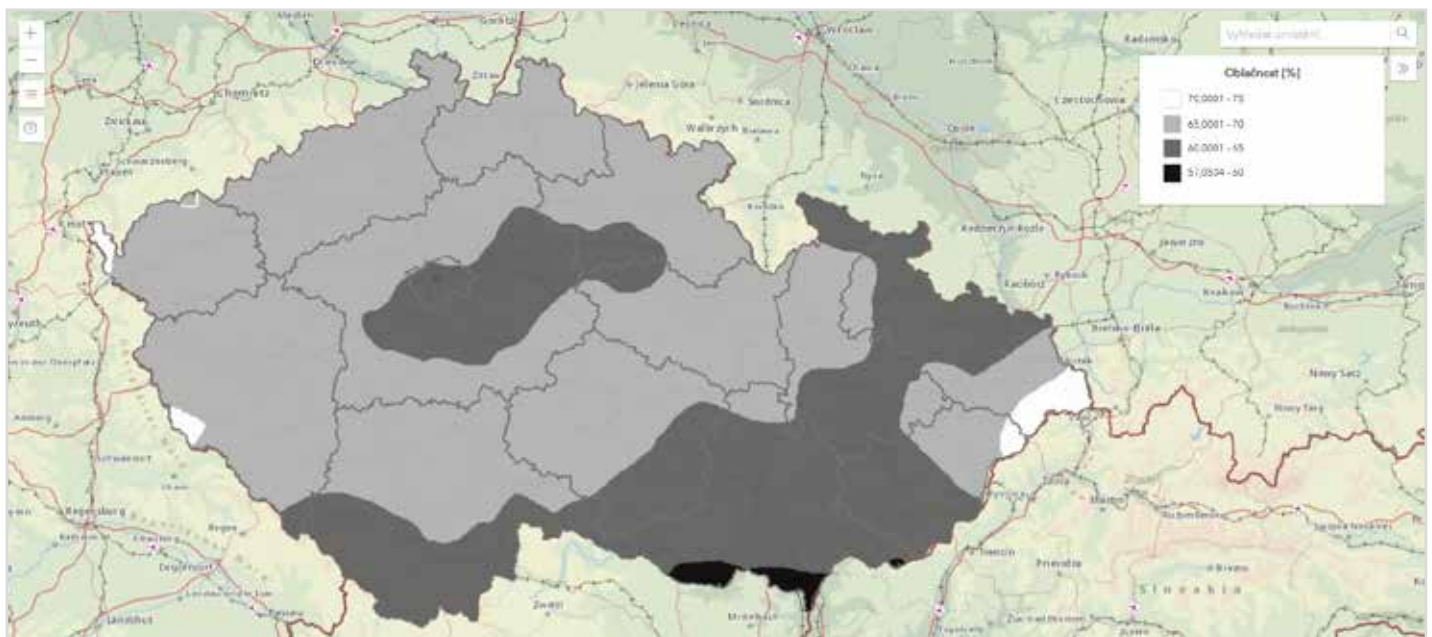
Rozdělení srážek v průběhu roku má spíše kontinentální charakter. Nejvyšší měsíční úhrny srážek připadají na měsíce květen až srpen (jaro až 25 %, léto až 40 %), nejméně srážek se potom vyskytuje v únoru, březnu a říjnu. V letních měsících se často vyskytují krátkodobé vydatné srážky bouřkového charakteru, které zasahují poměrně malé části území a mnohdy způsobují vznik přívalových povodní. Dlouhodobé roční úhrny srážek obecně stoupají se zvyšující se nadmořskou výškou, významně se však projevují především orografické vlivy terénu.



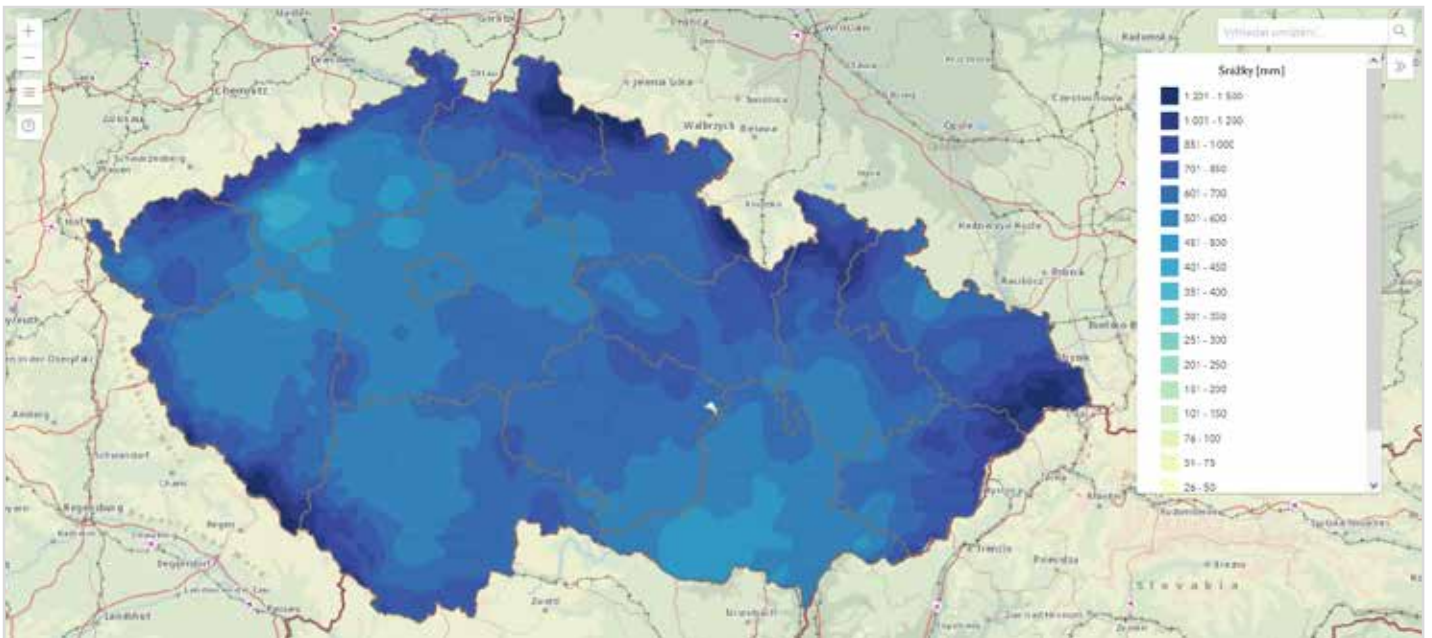
Obr. 4 Průměrná roční rychlost větru



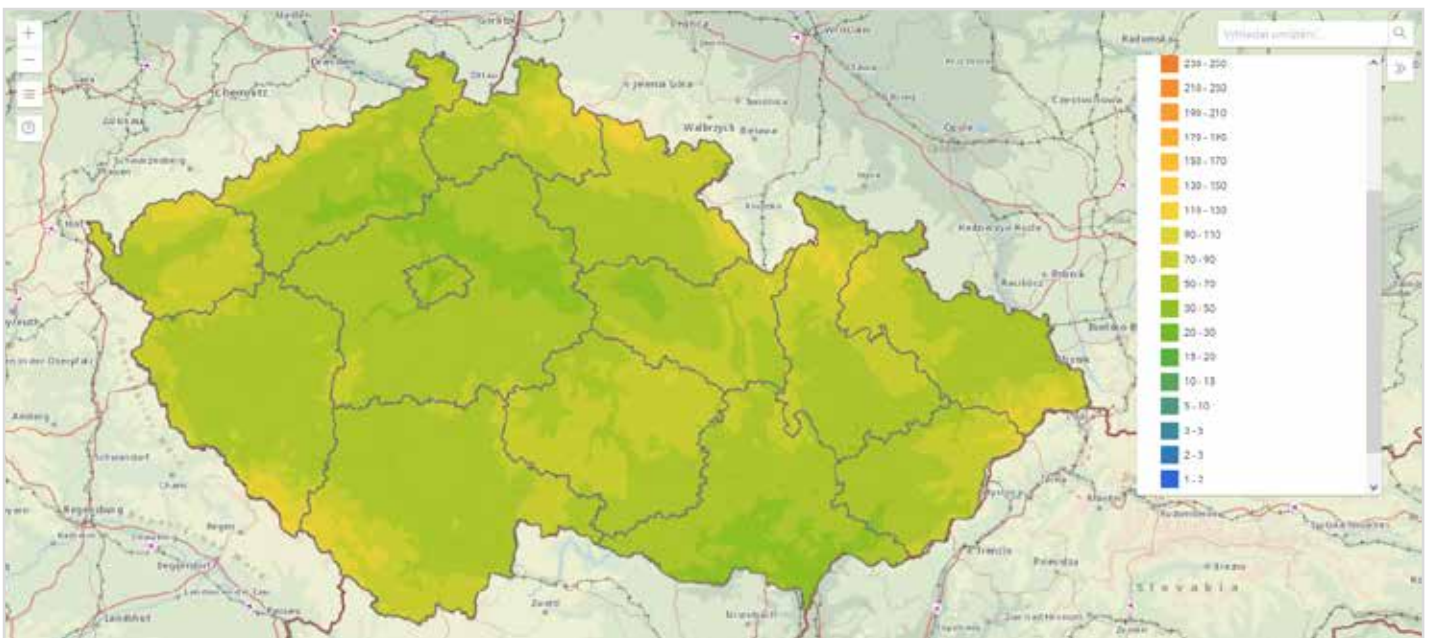
Obr. 5 Průměrný roční úhrn doby trvání slunečního svitu



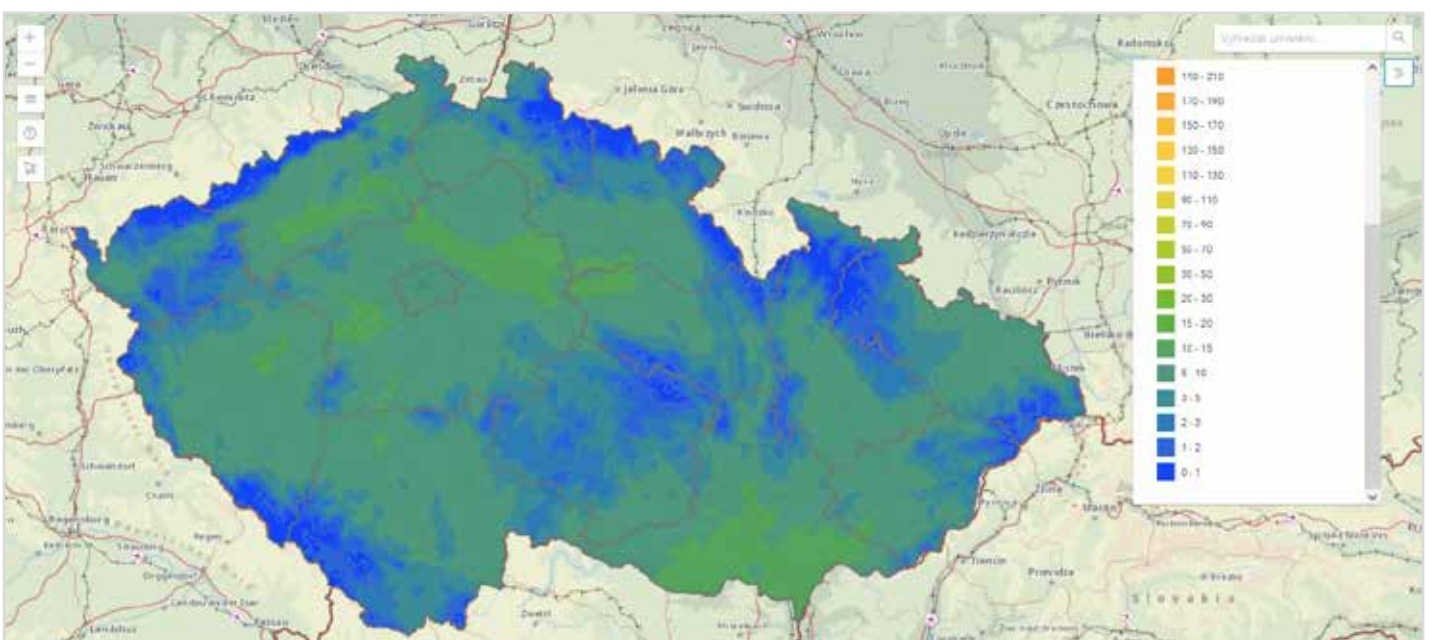
Obr. 6 Průměrné roční množství oblačnosti



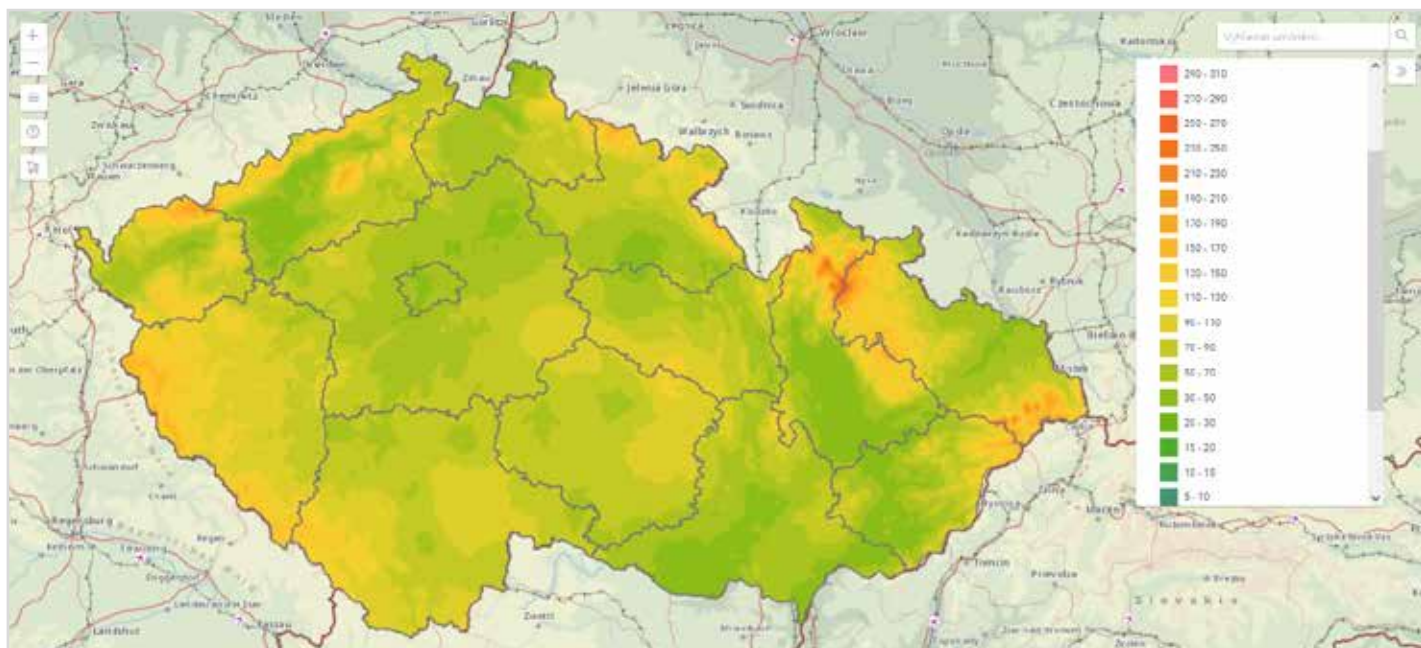
Obr. 7 Průměrný roční úhrn srážek



Obr. 8 Průměrný sezonní počet dní se sněžením



Obr. 9 Průměrný roční počet tropických dní



Obr. 10 Průměrný roční počet dní s mlhou

9. Bouřky

Bouřky se v zimní polovině roku na území ČR prakticky nevyskytují. Sezóna bouřek zpravidla trvá od března do října. Bouřková činnost přichází na území ČR zpravidla od jihozápadu a nejčastěji se bouřky vyskytují v krajích Plzeňském, Karlovarském, Jihočeském, Středočeském a kraji Vysočina. V západní polovině ČR (přibližně po 16,0° v. z. d.) se bouřky celkově vyskytují mnohem častěji než ve východní polovině území. Zatímco v západních oblastech se během vln veder mohou bouřky vyskytovat prakticky každý den, tak ve východních oblastech ČR je spíše obvyklé, že bouřky se vyskytují až na konci období déle trvajícího vedra, před příchodem a při přechodu uzavírajících studených front. Výrazná část nebo až většina úhrnů letních srážek na území ČR

spadné právě při výskytu bouřek, kdy jsou srážkové úhrny zvyšovány konvektivními srážkami (při velmi silné bouřce může spadnout i polovina měsíčního průměru během několika desítek minut nebo jednotek hodin).

10. Sněhová pokrývka

Sněhová pokrývka (výška sněhu $\geq 0,5$ cm) se v průměru objevuje od počátku prosince do poloviny března, na horách leží snůh v některých případech až do května. Výška sněhové pokrývky v průměru dosahuje v nížinách (< 400 m n. m.) 10,0 až 20,0 cm, ve středních a vyšších polohách (400 až 800 m n. m.) 40,0 až 60,0 cm a v horských oblastech (> 800 m n. m.) potom více než 100,0 cm. Průměrný počet dnů s výskytem sněžení se na většině území ČR v běžných nadmořských výškách (< 800 m n. m.) po-

hybuje od 40 dnů v teplejších oblastech, až po 100 dnů v chladnějších oblastech. V horských oblastech (> 800 m n. m.) to potom může být až 160 dnů. Období tání sněhové pokrývky není pravidelné, přičemž tání významná pro vznik povodní mohou nastávat prakticky kdykoliv v období od prosince až do dubna. Nejdelší období s výskytem sněhové pokrývky se vyskytuje v Hrubém Jeseníku, kde v oblasti Pradědu často drží snůh i v průběhu května.

Závěr

Jak již bylo řečeno v úvodu článku, klima představuje dlouhodobý stav počasí vztahený ke konkrétnímu území. Na našem území (ale samozřejmě i na mnoha místech na světě) se velmi často můžeme setkávat s místy až atypickými projevy počasí, vymykajícím se dlouhodobým statistickým ukazatelům, průměrům. Velice často se jedná o extrémní situace – krátkodobé i dlouhodobé vysoké teploty vzduchu, extrémně silné bouřky, tornáda, sněhové kalamity a jindy naopak zimy bez sněhu, období sucha nebo výskyt intenzivních přivalových dešťů. Na všechny tyto projevy má vliv široká škála klimatických faktorů, které mj. souvisí s polohou naší země ve středu Evropy, vzdáleností od oceánů, geografickými poměry, polohou řídicích tlakových útvarů a frontálních systémů apod.

V této souvislosti jsme už roky svědky diskusí a sporů klimatologů, meteorologů, politiků, zástupců průmyslu, ekonomů, lobbistů, ochránců přírody a laické veřejnosti na téma, zda jsme svědky změn klimatických poměrů na zeměkouli. Na tuto otázku, i přes všechny průvodní jevy a výkyvy počasí, zatím neexistuje jednoznačná odpověď.

Obr. 11 Komplexní informace o klimatu na našem území poskytují aplikace Klimatické poměry na území České republiky dostupná na Portálu GEO v prostředí Štábního informačního systému Armády České republiky

Geografická data v leteckém informačním systému

Ing. Vladimír Kotlář

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Abstrakt

Každý systém správy leteckých informací využívá ve velké míře geografická data, která jsou kritická pro jeho správné a bezpečné fungování. Nově budovaný systém pro správu leteckých informací Vojenské letecké informační služby vyžaduje pro svoji spolehlivou funkci realizovat vzájemnou výměnu geografických informací na bázi nově zaváděného výměnného modelu AIXM 5.1.

Geographic data in aeronautical information system

Abstract

Every aeronautical information management system uses geospatial data that are critical for its proper and safe function. Newly build Aeronautical Information Management System of the Military Aeronautical Information Service needs the geographical support based on the AIXM 5.1 exchange schema.

Úvod

Na zajištění každodenního bezpečného a spolehlivého leteckého provozu spolupracují společně civilní i vojenské organizace, které k tomuto účelu využívají Aeronautical Information Management System (AIMS) – tedy systém pro správu leteckých informací. Tento systém integruje na globální úrovni soustavu leteckých informačních služeb do dynamického celku zaručujícího garantovanou kvalitu digitálních leteckých informací vzniklých na bázi spolupráce všech národních pod-systémů AIMS.

Informace nezbytné pro létání, které ilustruje obrázek 1, zahrnují pozemní infrastrukturu, terén a překážky, letové dráhy a struktury, meteorologické informace, provozní data a data o letech a pasažérech. Všechny tyto informace se prolínají a jednotlivé informační domény nemají přesné hranice. Z pohledu stability se jedná o informace dynamicky se měnící v čase. Čas je zároveň klíčovým atributem všech informací spravovaných v AIMS.

Převažující většina leteckých informací má ale ještě jeden podstatný aspekt – je vždy zasazena do prostorového kontextu, má vazbu na přesnou geografickou polohu, má geoprostorovou složku. Geografická data hrají tedy v této oblasti poměrně důležitou roli.

Struktura AIMS – konceptuální a výměnný model leteckých informací

Struktura každého AIMS je pochopitelně standardizovaná a vychází ze specifikací a norem pověřených mezinárodních a mezinárodních organizací. Jejich společným cílem je rozvoj systémů a postupů pro plynulé řízení letového provozu, pro umožnění dalšího rozvoje letecké dopravy při udržení vysoké úrovně bezpečnosti a snižování nákladů.

Mezinárodními úmluvami jsou určeny kódy letišť, leteckých dopravců a letadel, sjednoceno je i používání stanovených ří-

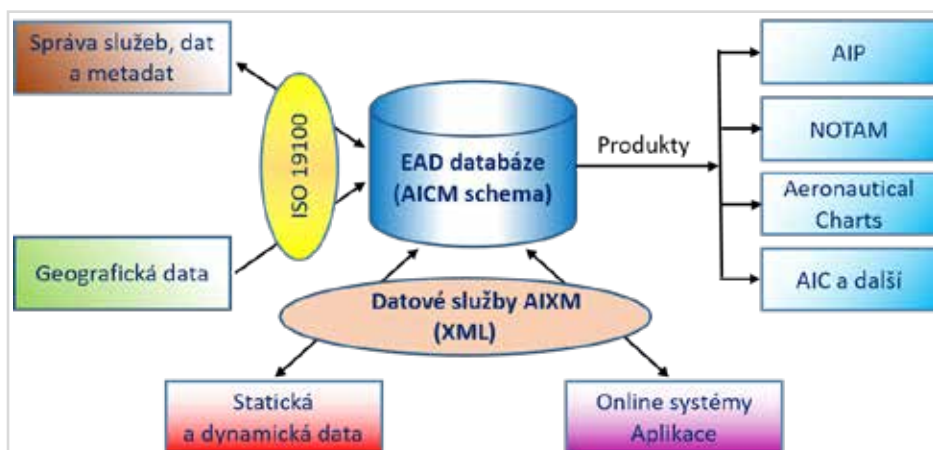
zených i neřízených vzdušných prostorů ve třídách označených A až G. V České republice (ČR) jsou legislativně stanoveny zásady leteckého provozu zákonem [1], do kterého jsou implementovány požadavky mezinárodní Úmluvy o mezinárodním civilním letectví a dalších mezinárodních úmluv. Zákon nabyl účinnosti 1. dubna 1997 a od této doby byl již více než dva-



Obr. 1 Letecké dopravní informace



Obr. 2 Tematické skupiny konceptuálního modelu



Obr. 3 Schéma AIMS

cetkrát novelizován. Jsou v něm zakotveny hlavní zásady a postupy, pověřené organizace, jejich působnost a funkce.

Strukturu AIMS obsahově nejlépe vystihuje Aeronautical Information Conceptual Model (AICM), který sdružuje pestré portfolio tematických skupin modelujících letecké informace, které AIMS používá. Konceptuální model nahrazuje realitu pomocí objektů, jejich vlastností a atributů, které je popisují. Obrázek 2 znázorňuje tematické skupiny tohoto modelu.

Uvedené skupiny mají nejen fyzickou reprezentaci, ale zároveň je zde i mnoho abstraktních skupin, které dokládají komplexnost tohoto modelu. Každá tato skupina obsahuje definici objektů, atributů a jejich asociace – relace. Z hlediska formy popisu i použitých prvků se opírá o dnes již zavedenou praxi E-R modelů či diagramů tříd.

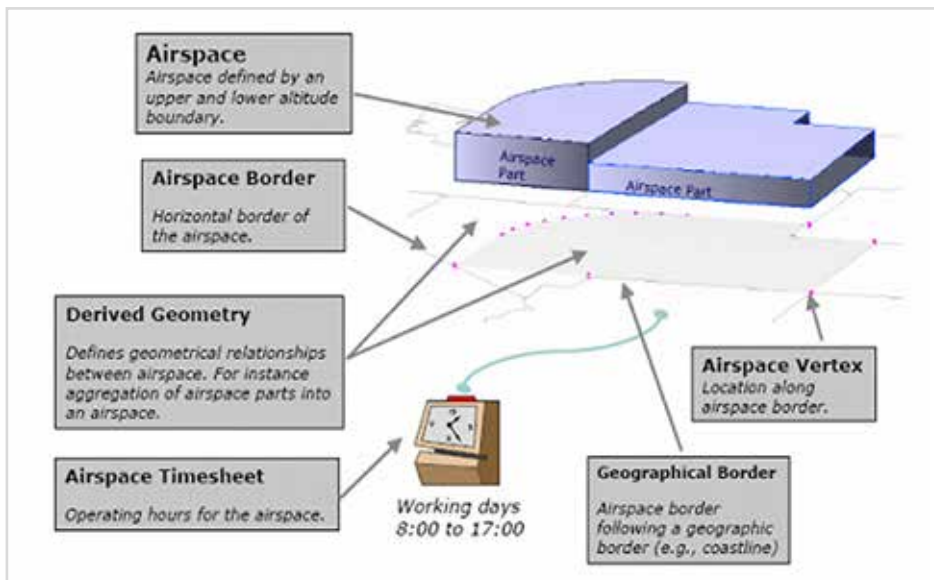
Jádrum každého AIMS, jehož schéma ukazuje obrázek 3, je datová základna, která poskytuje informační služby pro všechny jeho subsystémy. Tato základna využívá specifikaci European Aeronautical Information System Database (EAD).

Typické letecké informační produkty AIMS jsou v analogové či digitální podobě:

- *Aeronautical Information Publication (AIP)* – letecká informační příručka obsahující informace pro vzdušnou navigaci;
- *NOTAM (notice to airmen)* – tzv. upozornění pro letce obsahující aktuální informace o změnách podstatných pro vzdušnou navigaci;
- *Aeronautical Charts* – letecké mapy;
- *Aeronautical Information Circulars (AIC)* – oběžníky obsahující bezpečnostní, technické, navigační, administrativní a legislativní dokumenty, doplňující AIP a NOTAM;
- *Digitální sady.*

Databáze EAD také dynamicky komunikuje s online systémy řízení a správy letového provozu, se správou služeb, dat a metadat a v neposlední řadě s propojenými partnerskými systémy AIMS. Pro geografickou lokalizaci dat využívá datové sady geografických informací všeobecného i speciálního charakteru poskytované v souladu s normami série ISO 19100.

Sémantickým modelem EAD databáze AIMS je Aeronautical Information Exchange Model (AIXM), který detailně specifikuje všechny základní jednotky informace a sdružuje je do tematických skupin modelovaných v AICM. AIXM je tedy praktickou implementací AICM a používá XML (Extensible Markup Language) kó-



Obr. 4 Dekompozice komplexního AICM typu Airspace do tříd AIXM

dování (dle ISO 19139). Aktuální používanou verzí je AIXM 5.1 [2].

AIXM v XML kódování je používán jako mezinárodní výměnný formát pro letecké informace a byl vyvinut pro účely digitální komunikace s okolními subsystémy. Společně ho připravily European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL) a Federal Aviation Administration (FAA). V systému AIMS je AIXM zakomponován v části digitální komunikace s dalšími propojenými systémy pracujícími staticky nebo v reálném čase.

Pro ilustraci je na obrázku 4 uveden koncept tematické skupiny AICM Airspace, která může reprezentovat libovolnou 3D oblast, jež má z hlediska letového provozu určitý význam (omezení, zákaz, atd.). Tato skupina je konglomerátem několika podrobnějších specifických tříd AIXM, které postihují jak prostorové a atributové, tak i časové vlastnosti tohoto komplexního objektu (Airspace Border, Derived Geometry, Airspace Timesheet, Airspace Vertex a Geographical Border).

Kvalita leteckých dat

V mezinárodním leteckém provozu je v sázce hodně a tak není třeba zdůrazňovat, že technické požadavky na kvalitu a spolehlivost všech leteckých informací obsažených v datové základně AIMS do-

sahují vysoké úrovni. Letadla a řízení letového provozu používají stále více inovativní technologie a nástroje. Klade se tedy logicky větší důraz na dodržování všech standardů kvality leteckých dat (ADQ – aeronautical data quality), které podrobně specifikuje prováděcí nařízení [3]. V resortu Ministerstva obrany stanoví požadavky na kvalitu leteckých dat a informací předpisy [6] a [7].

Základní požadavky ADQ uvedené v [3]:

- Všechna elektronická data musí být chráněna před ztrátou či změnou aplikací algoritmu 32bitové cyklické kontroly redundance (CRC – cyclic redundancy check) – CRC32Q.
- V případě datových sad větších objemů je třeba k zajištění potřebné integrity použít více CRC kódů.
- Letecká data musí být chráněna odpovídajícím stupněm bezpečnostní ochrany v průběhu uložení a výměn tak, aby se k nim nedostal někdo nepovolaný nebo aby nemohla být úmyslně či neúmyslně změněna.
- Uložení a přenos všech dat musí být doprovázeny odpovídajícím autorizačním procesem, kdy lze ověřit, zda byla data přenesena oprávněným subjektem.

V souvislosti se „zahušťováním“ celosvětového letového provozu a zajištěním jeho bezpečnosti je nezbytné v témže čase poskytovat více služeb většímu počtu le-



Obr. 5 ADQ požadavky na letecká data

tadel ve stejném prostoru. To vyžaduje použití sofistikovanějších metod poskytování a sdílení informací s garantovanou vysokou kvalitou. Mezi tyto metody patří Performance Based Navigation (PBN) – navigace založená na výkonnosti nebo Precision Area Navigation (RNAV) – přesná prostorová navigace.

Z hlediska ověření vhodnosti a úplnosti musí být letecká data dále vybavena patřičnými metadatovými údaji, které detailně popisují kvalitativní a kvantitativní parametry každé datové sady využívané v AIMS (viz obrázek 5).

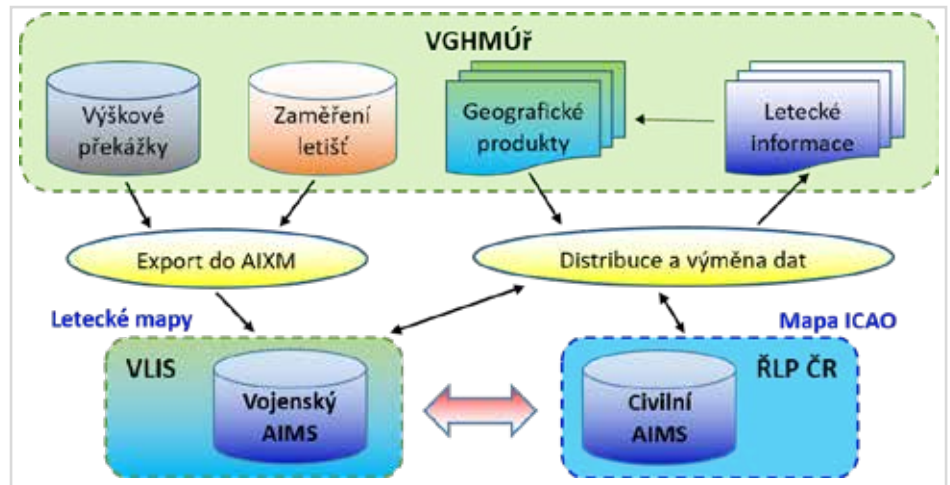
Geografická složka leteckých informací

Jak již bylo uvedeno výše, součástí většiny leteckých informací v AIMS je i geografická složka. AIMS využívá pro prostorovou lokalizaci leteckých informací, které spravuje, širokou škálu geografických produktů a informací.

Patří sem zejména mapy všech měřítek, výškové překážky, vektorová data, terénní modely a rastrové produkty, jejichž garantem je geografická služba Armády České republiky (GeoSI AČR). Tyto informace poskytuje GeoSI AČR dlouhodobě všem určeným subjektům, ale současné technologie a formáty těchto geografických informací a produktů již neodpovídají požadavkům nově přijaté koncepce AIMS využívajícího AIXM 5.1.

Geografická služba AČR se problematikou integrace geografických informací do AIMS zabývá již od roku 2018, kdy byl ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadu (VGHMÚř) zpracován dokument Analýza možnosti využití datového modelu AIXM 5.1 v GeoSI AČR pro výměnu leteckých informací [4]. Cílem této analýzy bylo identifikovat a popsat nutná opatření k implementaci datového modelu AIXM 5.1 v jednotlivých oblastech informační podpory nově budovaného vojenského podsystému AIMS v AČR, kterým má být Systém pro správu leteckých informací Vojenské letecké informační služby (VLIS).

Řešitelský tým VGHMÚř ve spolupráci s Řízením letového provozu České republiky, s. p. (ŘLP ČR), VLIS a Vojenským



Obr. 6 Geografická podpora systémů AIMS v ČR

technickým ústavem, s. p., (VTÚ) analyzoval všechny okruhy geografických informací, které využívá vojenská a civilní část AIMS ČR. Výsledek této analýzy ilustruje obrázek 6, na kterém je ukázán projektovaný stav integrace vojenských geografických informací do AIMS ČR.

Geografické informace, které poskytuje VGHMÚř pro vojenskou a civilní část AIMS ČR, lze rozdělit do těchto skupin:

- 1) Standardní geografické produkty GeoSI AČR:
 - a. Topografické a obecně geografické mapy, které mohou ve vizualizační části systému AIMS fungovat jako podkladové mapy.
 - b. Letecké mapy – mapy pro nízké lety 1 : 100 000, Transit Flying Chart (Low Level) Second Series 1:250,000, Joint Operations Graphic 1:250,000 (Air), Low Flying Chart – Czech Republic 1:500,000.
 - c. Další geografické datové sady z produkce VGHMÚř – rastrové produkty, letecká ortofota, terénní modely a další.
- 2) Speciální geografické produkty, jejichž garantem je ze zákona GeoSI AČR:
 - a. Výškové překážky – databáze objektů spravovaná ve VGHMÚř v podobě Registru výškových objektů (RVO).
 - b. Zaměřování objektů na vojenských letištích – zpracování podkladů pro vydání AIP vojenských letišť.
- 3) Tematická nadstavba leteckých map – RVO a data od VLIS a ŘLP ČR, která

jsou používána pro zpracování leteckých map. VLIS poskytuje GeoSI AČR vektorová data o letištních a letových oblastech, navigačních prostředcích a prostorech se speciálním určením, ŘLP ČR poskytuje obdobné speciální letecké informace určené pro výrobu Letecké mapy ICAO 1 : 500 000.

Závěr

V roce 2021 byl ve VGHMÚř vytvořen řešitelský tým pro technologické a technické řešení integrace všech výše uvedených skupin geografických informací do AIMS ČR. Parametry požadovaného řešení stanovil projekt technických požadavků na AIMS zpracovaný ve VTÚ [5], na základě kterého byl vybrán dodavatel vojenské části AIMS ČR pro VLIS.

V současnosti je již na specializovaných pracovištích VGHMÚř nainstalován potřebný software a jsou připraveny databáze a speciální nástroje, se kterými se specialisté na tuto problematiku seznamují a provádí jejich testování. Technické řešení je založeno na technologii exportu a importu geografických informací do/z AIMS s využitím technologií společnosti ESRI (Environmental Systems Research Institute). Podrobnější informace s postupem implementace budou uvedeny v některém z příštích čísel.

Recenze: pplk. Ing. Libor Mašlaň
Vojenský geografický
a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Použitá literatura a zdroje

- [1] Zákon č. 49/4997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [2] AIXM 5.1 Specification Aeronautical Information Exchange Model [online], EUROCONTROL, 2016. Dostupné z [www: <https://aixm.aero/page/aixm-51-specification>](https://aixm.aero/page/aixm-51-specification).
- [3] Prováděcí nařízení Komise (EU) 2017/373 ze dne 1. března 2017, kterým se stanoví společné požadavky na poskytovatele služeb v oblasti uspořádání letového provozu / letových navigačních služeb a jiných funkcí sítě uspořádání letového provozu a dohled nad nimi, zrušují nařízení (ES) č. 482/2008, prováděcí nařízení (EU) č. 1034/2011, (EU) č. 1035/2011 a (EU) 2016/1377 a mění nařízení (EU) č. 677/2011.

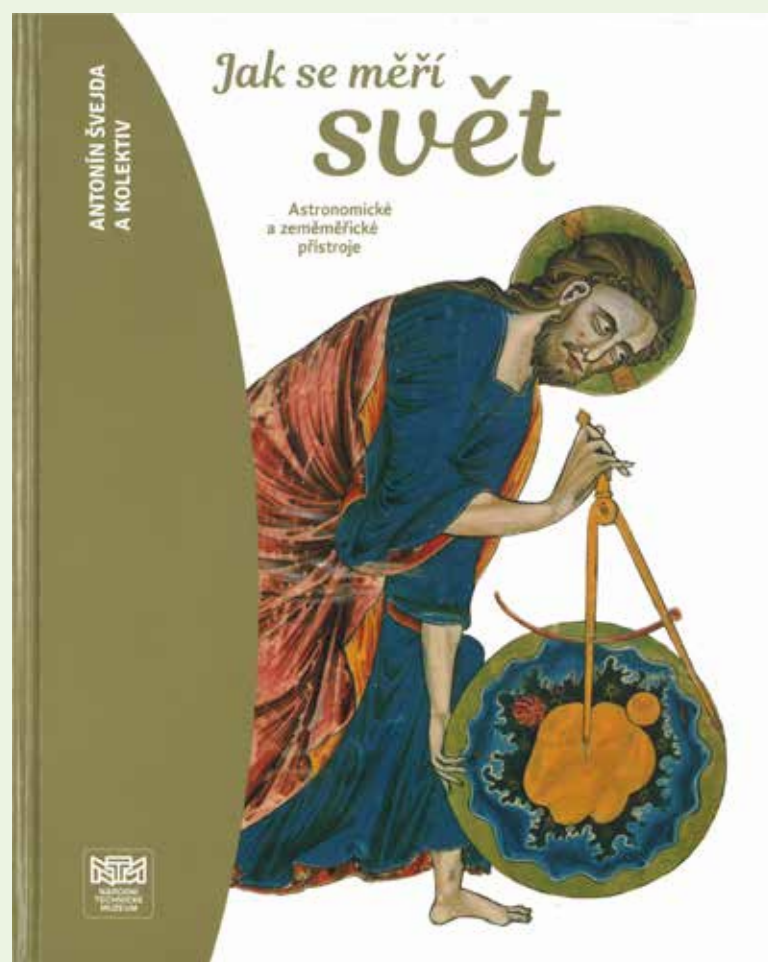
- [4] MAŠLAŇ, Libor; KOTLÁŘ, Vladimír. *Analýza možnosti využití datového modelu AIXM 5.1 v GeoSI AČR pro výměnu leteckých informací*. Realizační výstup úkolu aplikovaného rozvoje MAP-2018-01 Analýza možnosti použití formátu AIXM 5.1 v GeoSI AČR pro výměnu leteckých informací. Dobruška : Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, 2018. 9 s.
- [5] Kolektiv autorů. *Technical requirements, Military Aeronautical Information Management System and Flight Procedures Design*. Projekt VTÚ. Praha, Bratislava, 2018.
- [6] *Vojenská letecká informační služba*. Vojenský předpis Let-1-6/L15. Praha : Ministerstvo obrany, 2019. 210 s.
- [7] *O letecké informační službě*. Letecký předpis L 15. Praha : Ministerstvo dopravy, Úřad pro civilní letectví, 2007. 60 s.

Použité zkratky

AČR	Armáda České republiky	ESRI	Environmental Systems Research Institute
ADQ	aeronautical data quality	FAA	Federal Aviation Administration
AIC	Aeronautical Information Circulars	GeoSI AČR	geografická služba Armády České republiky
AICM	Aeronautical Information Conceptual Model	ICAO	International Civil Aviation Organization
AIMS	Aeronautical Information Management System	ISO	International Organization for Standardization
AIP	Aeronautical Information Publication	NOTAM	notice to airmen
AIXM	Aeronautical Information Exchange Model	PBN	Performance Based Navigation
CRC	cyclic redundancy check	RNAV	Precision Area Navigation
ČR	Česká republika	RVO	Registr výškových objektů
EAD	European Aeronautical Information System Database	ŘLP ČR	Řízení letového provozu České republiky, s. p.
ESRI	Environmental Systems Research Institute	VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation	VLIS	Vojenská letecká informační služba
		VTÚ	Vojenský technický ústav, s. p.
		XML	Extensible Markup Language

Aktualita

Vyšla kniha „Jak se měří svět“



V roce 2021 vydalo Národní technické muzeum (NTM) publikaci „Jak se měří svět. Astronomické a zeměměřické přístroje“ autorů Ing. Antonína Švejdy, CSc., doc. Ing. Pavla Hánka, CSc., Ing. Pavla Hánka, Ph.D., a doc. RNDr. Martina Šolce, CSc. Publikace byla vydána při příležitosti stejnojmenné výstavy konané v NTM ve dnech 29. 6. 2021 až 27. 2. 2022.

Publikace poskytuje informace o historických i současných měřicích přístrojích, pomůckách a metodách používaných v astronomii a zeměměřictví. Obsáhlý odborný text recenzovaný kapacitami oborů doc. RNDr. Markem Wolfem, CSc., a Ing. Václavem Slabochem, CSc., je doplněn fotografiemi a dobovými grafikami, čímž vzniklo ucelené dílo, které bylo nejen vhodným doplňkem uvedené výstavy, ale v budoucnu si jistě nalezne místo v knihovnách milovníků historické měřické techniky a historie a současnosti měření zeměkoule. Stejně tak se publikace může stát vhodným doplňkem pro studium těchto přírodních věd na našich školách.

Obsah publikace je členěn na kapitoly, jejichž názvy velice výstižně zachycují charakter a zaměření díla: Bůh jako geometr, Astronomické přístroje (měření času, astronomie, dalekohledy a pozorovací přístroje, navigace), Zeměměřické přístroje (měření úhlů, výšek a délek, fotogrammetrie a skenování) a Rýsovací a výpočetní pomůcky).

ŠVEJDA, A. a kolektiv. *Jak se měří svět. Astronomické a zeměměřické přístroje*. Praha : Národní technické muzeum, 2021. 347 s. ISBN 978-80-7037-357-6.

Mapy pro nízké lety 1 : 100 000 – novinky po 10 letech

pplk. Ing. Libor Mašlaň

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Abstrakt

Po úspěšném zavedení geografických produktů Mapa pro nízké lety 1 : 100 000 (stopy) a Mapa pro nízké lety 1 : 100 000 (metry) je čas zhodnotit, kam se tato kartografická díla po 4 ucelených vydáních posunula a zda se stala pro armádní uživatele přínosným podkladem pro plnění jejich úkolů.

Low flying charts – Czech Republic 1:100,000 – news after 10 years

Abstract

After successful implementation of Low Flying Chart – Czech Republic 1:100,000 (feet) and Low Flying Chart – Czech Republic 1:100,000 (metres) into practice, it is the right time to consider how these map series have been developed after four finalized editions and if they fulfilled needs of the military users.

Úvod

Ve Vojenském geografickém obzoru číslo 1/2013 vyšel jeho současnému šéfredaktorovi RNDr. Luboši Bělkovi, Ph.D., článek „Mapa pro nízké lety 1 : 100 000“ [1]. V tomto článku bylo podrobně popsáno, jak byly mapy pro nízké lety 1 : 100 000 (MNL100) v metrové [MNL100(M)] i stopové [MNL100(S)] verzi zavedeny do užívání jako nové produkty rozšiřující paletu standardních leteckých map, tentokrát ve středním měřítku 1 : 100 000. Čtenář se v tomto textu mohl dočíst nejen důvody zavedení těchto nových kartografických děl, ale také byl seznámen s obsahem map samotných.

V prvním vydání MNL100 se jednalo o klasické tematické mapy s leteckými informacemi, jejichž topografický podklad byl tvořen obsahem Topografické mapy 1 : 100 000 (TM100). Značkový klíč tematické nadstavby byl zpracován ve spolupráci s budoucími uživateli produktů a TM100 sloužící jako podkladová mapa nebyla žádným způsobem upravována. Toto řešení se po čase ukázalo jako nevyhovující.

Základní rekapitulace obsahu map

I když k seznámení se s podrobnými detaily ohledně obsahu map bych chtěl čtenáře odkázat na [1], přece jen si neodpustím letmou rekapitulaci.

Kartografická díla ve stopové i metrové verzi se skládají ze 47 mapových listů, z nichž některé jsou neúplné (v tomto případě tzv. půllisty), to znamená, že polovina mapového pole je zaplněna pouze zeměpisnou souřadnicovou sítí. Formát a de facto klad mapových listů vychází z kladu vždy dvou k sobě připojených listů TM100.

Jak již bylo uvedeno v úvodu, až do 3. vydání se jako podkladová mapa používal pro obě verze MNL100 obsah TM100 aktuálního vydání. Nad tuto podkladovou mapu se potom v programu ArcMap vykreslily vrstvy tematické nadstavby. Ta je

tvořena leteckými informacemi dodávanými Vojenskou leteckou informační službou v podobě různých leteckých prostorů (řízené okrsky (CTR – control zone), zakázané prostory (LKP – prohibited area), omezené prostory (LKR – restricted area), nebezpečné prostory (LKD – danger area), koncové řízené oblasti (TMA – terminal control area) aj.). Dále je tvořena výškovými překážkami, což jsou v podání MNL100 všechny bodové i liniové objekty s relativní výškou převyšující 40 metrů (≈131 stop), heliporty, radionavigačními prostředky a dalšími význačnými objekty. V neposlední řadě je tematická nadstavba tvořena zvýrazněnými topografickými objekty – okraje lesů a vodní plochy, sloužící především pro tzv. VFR (visual flight rules) lety, kdy pilot naviguje letadlo podle výhledu z kabiny.

Pravidelné vylepšování nových vydání

V první řadě je důležité připomenout, že MNL100(M) i MNL100(S) jsou vydávány jako ucelené mapové série pokrývající celé území České republiky a v každém vydání map byly vyrobeny všechny existující mapové listy.

Každé kartografické dílo by mělo být uživateli podrobováno pravidelnému vyhodnocení využitelnosti tak, aby se produkt vyvíjel a co nejlépe splňoval jejich požadavky. Z mého pohledu tato zpětná vazba u MNL100 zafungovala dobře. Vždy po ukončení daného vydání byly s uživateli konzultovány jejich případné připomínky na možná vylepšení. Rozdíl mezi 1., 2. a 3. vydáním MNL100 spočívaly v úpravách symbolizace a výběrových kritérií letecké nadstavby.

Za účelem zlepšení jejich čitelnosti došlo ke změně symbolizace některých bodových výškových překážek v podobě hustě za sebou postavených sloupů nově vykreslených značek pro liniovou výškovou překážku. Dále byla upravena tloušťka linie symbolu pro vedení velmi vysokého

napětí (VVN). Byly sjednoceny tloušťky vnější lemovky u všech vzdušných prostorů, které byly vykresleny dvoučarým symbolem. Zásadní změnou byla změna výběrového kritéria spodní hladiny vzdušných prostorů, které jsou na MNL100 zobrazovány – po zavedení nového kritéria byly na mapách nově zobrazovány TMA. Od 3. vydání byly zvýrazňovány také plochy lesů a vodních ploch, čímž došlo k výraznému zlepšení čitelnosti, a tím pádem orientace pilota za letu za zhoršených světelných podmínek.

Zásadní změna však nastala až v zatím posledním, 4. vydání. Od Velitelství vzdušných sil (VeVzS) jakožto odborného garanta leteckých informací na leteckých mapách vzešel požadavek na uvádění veškerých výškových kót v podkladové mapě pro MNL100(S) ve stopách. Tento požadavek se vzhledem k vysokému důrazu na bezpečnost při létání zdál na první pohled jako naprosto relevantní a šlo jen o to, zda je v silách programátorů Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) tento požadavek přetavit do reality. Jak bude v dalším textu odhaleno, nezůstalo pouze u přepočítání výškových kót na MNL100(S) do stopových hodnot.

Všechny změny byly prováděny na základě jednání s uživateli a byly koordinovány a schvalovány z úrovně VeVzS. K posouzení a odsouhlasení dohodnutých změn byly na VeVzS zaslány různé verze prototypů zpracovaných na oddělení speciálních map odboru kartografie a geografie VGHMÚř. Zároveň bylo nutné dohodnuté změny vždy pochytit také v interní odborné dokumentaci popisující dané kartografické dílo. Pro představu to znamená, že na první pohled drobná změna spočívající ve změně tloušťky symbolu VVN znamenala vypracování několika prototypových mapových listů, oficiální odeslání na VeVzS k posouzení a odsouhlasení změn, technické zapracování změny do dané technologie, vypracování doplňku směrnice

a jeho předložení řediteli sekce zpravodajského zabezpečení AČR Ministerstva obrany ke schválení. Změny, je-li to nutné, by se měly promítnout také do dokumentace nižšího řádu, jíž jsou příslušné technologické pokyny popřípadě metodické pokyny. Vypadá to na první pohled složité, a z vlastní zkušenosti musím potvrdit, že administrativa spojená s jakýmkoliv změnami v technologii je velmi náročná. Z mého pohledu se však toto úsilí vyplácí, protože základem úspěchu je spokojený uživatel a čistý stůl v podobě řádně vedené výrobní dokumentace popisující danou technologii.

Změny topografického podkladu ve 4. vydání MNL100

Jak již bylo v předchozím textu popsáno, podkladovou mapou v obou verzích MNL100 byla až do 3. vydání TM100. Technicky byl pro tvorbu jednoho mapového listu MNL100 do mapového dokumentu aplikace ArcMap nahrán obsah dvou mapových listů TM100 v rastrovém formátu.

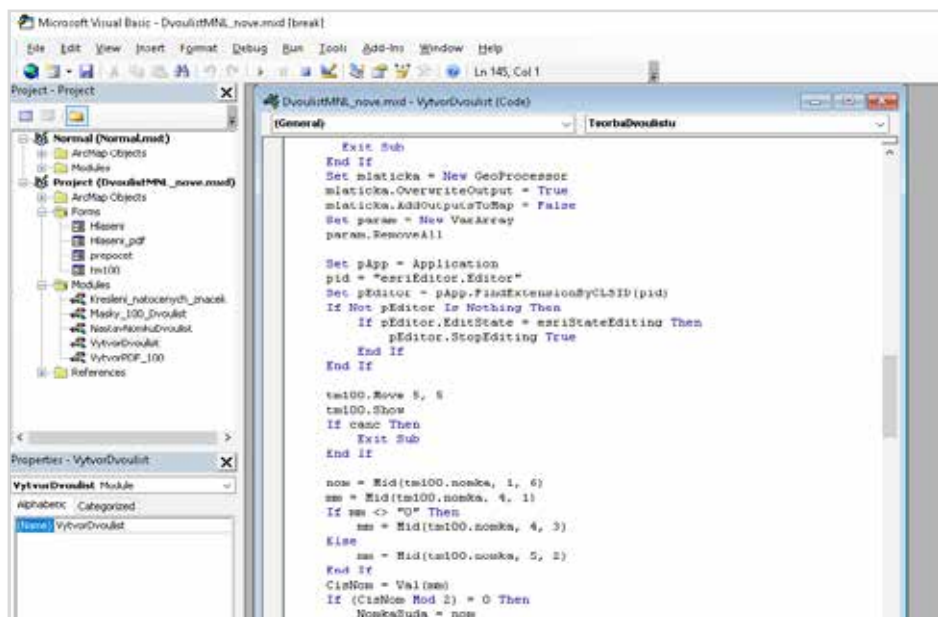
Podkladová mapa v rastrovém formátu samozřejmě nedovoluje žádnou úpravu svého obsahu, takže logickým krokem bylo nahrazení rastru přímo vektorovým Kartografickým modelem 100 (KM100), ze kterého vznikají v technologii tvorby TM100 tiskové podklady ve formátu PDF (Portable Document Format). Tento způsob úpravy technologie tvorby MNL100 umožnil nejen selektivně vybrat popisy výškových kót a jejich přepočítání na hodnotu ve stopách, ale zároveň otevřel cestu k dalším úpravám podkladové mapy. Z tohoto důvodu byla v roce 2018 v rámci úkolu aplikovaného rozvoje vypracována analýza optimalizace obsahu podkladové mapy pro tvorbu MNL100 (dále jen „analýza“) [2]. V této analýze jsou popsány návrhy úprav technologie výroby MNL100 včetně navrhované optimalizace obsahu podkladové mapy (generalizace obsahu prostým vypuštěním objektů). Zpracovatel analýzy ve spolupráci s VeVzS navrhnul vypuštění některých prvků tvořících obsah TM100 tak, aby byla zachována pro uživatele potřebná informační hodnota a zároveň se zlepšila čitelnost mapy. Z podkladové mapy byly vypuštěny např. následující prvky: stanice metra, podzemní úseky dráhy, úseky silnic se stoupáním, charakteristiky mostů, podzemní vodovody, vybrané popisy orografie, charakteristiky objektů na komunikacích a mnoho dalších. Při definování této optimalizace docházelo i k překvapivým zjištěním, kdy se např. ukázalo, že hloubnice a jejich hodnoty mají být zachovány vzhledem k jejich možnému využití při

používání tzv. bambi vaků v rámci integrovaného záchranného systému.

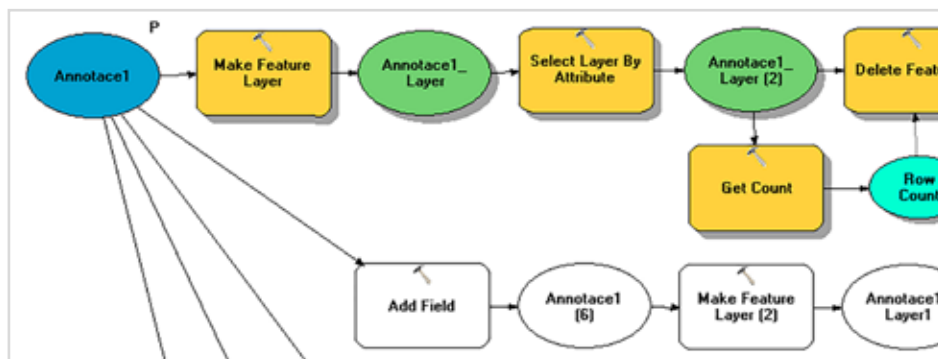
V závěru analýzy byl konstatován důležitý fakt, že po jakékoliv úpravě podkladové mapy již není mapový podklad MNL100 tvořen TM100, ale upraveným aktuálním KM100. To je zásadní informace, kterou by si všichni uživatelé měli uvědomit, aby nebyl porušen princip interoperability tzv. operate off the same map, tedy vedení operací nad stejným geografickým podkladem. V tomto případě nelze zaměňovat podkladovou mapu MNL100, jež je tvořena aktuálním KM100, s TM100.

Technické řešení

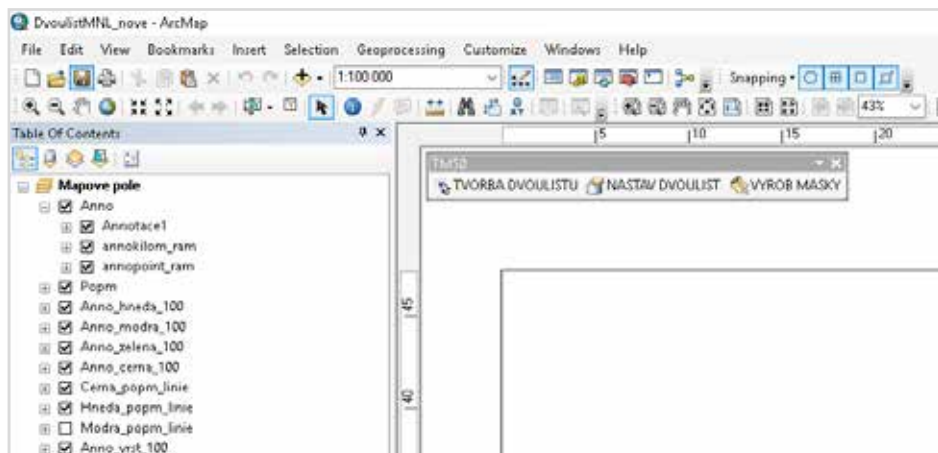
Technické řešení úpravy podkladové mapy spočívá v použití aplikačního programového vybavení pro aktualizaci a tvorbu MNL100 (APV-MNL100), které bylo vytvořeno vývojáři z odboru aplikovaného rozvoje VGHMÚř. Následně se provede ruční „dočištění“ – kartografické odsuny popisů. APV-MNL100 bylo naprogramováno na platformě Visual Basic for Application (obrázek 1). Programový kód obsahuje také volání modelů vytvořených pomocí Model Builder SW ArcGIS (obrázek 2). Operátor spouští APV-MNL100



Obr. 1 Ukázka programového kódu APV-MNL100 v jazyku Visual Basic for Application



Obr. 2 Ukázka části modelu pro dávkové zpracování KM100 jako součást APV-MNL100



Obr. 3 Prostředí ArcMap s panelem APV-MNL100 se třemi funkčními tlačítky



Obr. 4 Porovnání – podkladová mapa MNL100(M) před úpravou pomocí APV-MNL100



Obr. 5 Porovnání – MNL100(M) po úpravě podkladové mapy s přitiskem tematické nadstavby

poř. č. viz Topo-4-5	symbol	Pojmenování mapové značky	potřeba na MNL 100(S)	poznámka
321,0		Větrné elektrárny, motory	<input checked="" type="checkbox"/>	převýšení uvádět ve stopách
322,1		Hřbitovy bez stromů	<input checked="" type="checkbox"/>	
322,2		Hřbitovy se stromy	<input checked="" type="checkbox"/>	
323,0		Význačné památníky pomníky, mohyly	<input checked="" type="checkbox"/>	převýšení uvádět ve stopách
400,0		Státní hranice	<input checked="" type="checkbox"/>	
401,1		Hranice správních jednotek - spolkových zemi apod.	<input type="checkbox"/>	
401,2		Hranice správních jednotek - krajů	<input type="checkbox"/>	
402,0		Hranice parů a rezervací	<input checked="" type="checkbox"/>	rezervace- dle Let-1-1 je třeba mít na těchto místech vyžádanou koordinaci pro přistání- vhodné pro orientaci, kolidující se zvýrazněním pro NVG

Obr. 6 Tabulka z analýzy pro výběr objektů z TM100, které se nemají na MNL100 zobrazovat

pomocí tří naprogramovaných funkčních tlačítek (obrázek 3).

Výsledkem úpravy dat KM100 pomocí APV-MNL100 je odstranění vybraných objektů (obrázek 6). V případě MNL100(S) se navíc automaticky přepočítají výškové kóty z metrových hodnot na hodnoty ve stopách (vynásobení hodnoty koeficientem 3,281 a jejich zaokrouhlení na celé stopy). Po provedených úpravách musí operátor přenastavit vybraná pravidla kartografických reprezentací tak, aby se symbolika některých

prvků podkladové mapy zvýraznila (obrysy a výplně lesů a vodních ploch). Poté je znovu v prostředí ArcMap vyexportován mapový podklad ve formátu GeoPDF a po jeho převodu do georeferencovaného souboru ve formátu TIFF (Tagged Image File Format) je připravena podkladová rastrová mapa. Nad tuto nově vytvořenou podkladovou mapu je znovu v prostředí ArcMap vložena tematická nadstavba a další postup se již shoduje s původní technologií tvorby MNL100, kterou je zbytečně zde podrobně rozvádět.

Závěr

Závěrem bych chtěl upozornit, že odzkoušením technického řešení použití optimalizovaného vektorového kartografického modelu jako základu pro obsah podkladové mapy se nabízí potenciál s širokým využitím i v dalších aplikacích a tematických mapách. Tento přístup eliminuje zejména nutnost používat standardní podkladové mapy, které mohou být často se svým několikaletým cyklem obnovy v době vydání tematického díla zastaralé. Na druhou stranu je použití standardní podkladové mapy v rastrovém formátu technologicky a časově nepoměrně jednodušší a zároveň zachovává princip vedení operací nad stejným geografickým podkladem – *operate off the same map*.

Recenze: RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

[Pozn.: Porovnání obsahu MNL100(S) 2. a 4. vydání – viz zadní strana obálky.]

Použité zkratky

AČR	Armáda České republiky	MNL100(S)	Mapa pro nízké lety 1 : 100 000 (stopy)
APV-MNL100	aplikační programové vybavení pro aktualizaci a tvorbu MNL100	PDF	Portable Document Format
CTR	control zone	TIFF	Tagged Image File Format
KM100	Kartografický model 100	TM100	Topografická mapa 1 : 100 000
LKD	danger area	TMA	terminal control area
LKP	prohibited area	VeVzS	Velitelství vzdušných sil
LKR	restricted area	VFR	visual flight rules
MNL100	mapa pro nízké lety 1 : 100 000	VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad
MNL100(M)	Mapa pro nízké lety 1 : 100 000 (metry)	VVN	velmi vysoké napětí

Použitá literatura a zdroje

- [1] BĚLKA, Luboš. Mapa pro nízké lety 1 : 100 000. *Vojenský geografický obzor*, **56**, 2013, č. 1, s. 20–26. ISSN 1214–3707.
- [2] MAŠLAŇ, Libor; FAIGL, Jiří. *Analýza optimalizace obsahu podkladové mapy pro tvorbu MNL100(S)*. Realizační výstup úkolu aplikovaného rozvoje MAP-2018-11 Optimalizace obsahu podkladové mapy pro MNL100(S). Dobruška : Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, 2018. 18 s.
- [3] *Mapy pro nízké lety 1 : 100 000*. Směrnice. SM 455. Praha : Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, 2021. 40 s.

Nové mobilní prostředky pro geodetickou podporu vojsk

mjr. Ing. Lukáš Fanc

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Abstrakt

Nové a moderní geodetické přístroje a vybavení k plnění úkolů geodetické podpory Armády České republiky citelně zefektivňují nasazení geodetů v terénu z pohledu samotného přesunu do místa nasazení, tak i z hlediska kvality plnění úkolů s využitím nejnovějších technologií.

New mobile devices for armed forces geodetic support

Abstract

New and modern surveying devices make the performance of survey significantly more effective. This equipment streamlines the transfer to the deployment site as well as accelerates and improves geodetic data collection.

Úvod

Počátkem roku 2022 obdržel Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad od Vojenského technického ústavu, s. p., nová vozidla vybavená nejmodernější technikou určenou k plnění úkolů geodetické podpory druhů vojsk a služeb Armády České republiky (AČR), tzv. Geodeticko-topografickou soupravu (GeToS).

Tento prostředek je naplněním záměru rozvoje uvedených v Koncepti rozvoje geografického zabezpečení a rezortu Ministerstva obrany do roku 2020, zejména pak v oblasti:

- zachování schopnosti geodetické podpory druhů vojsk a služeb formou přípravy a vyčlenění 4 měřických skupin;
- zabezpečení geodetické podpory jednotek a orgánů integrovaného záchranného systému (IZS) při řešení krizových situací na území České republiky (ČR) a v zájmových oblastech;
- soustavného shromažďování informací o fyzicko-geografických, socioekonomických a klimatických poměrech v prostorech geografického zájmu.

Základní popis soupravy

Prostředek je realizován v podobě terénního automobilu lehkého typu Toyota Hilux, který je již zaveden do užívání v AČR. Součástí automobilu je i tažné zařízení a výměnný modulární systém v podobě boxů s jednotlivými technickými a technologickými prostředky, který lze nakonfigurovat v závislosti na plněném úkolu. Na karoserii vozidla lze umístit geografické přijímače, kamery a snímače, které umožňují shromažďování dat při jízdě. Geodetický modul obsahuje veškeré technické a technologické vybavení pro komplexní geodetickou činnost v terénu. Díky vybavenosti GeToS jednotlivými měřickými přístroji, polními přenosnými počítači s potřebným softwarem a nezávislým zdrojem napájení 230 V se jednotka při plnění geodetických úkolů v terénu stává plně samostatnou a nezávislou na externí

podpoře nebo post-processingovém zpracování dat.

Vybavení modulu pro geodetickou podporu

Totální stanice Trimble S7

Trimble S7 je robotická totální stanice pro měření horizontálních a vertikálních úhlů, měření vzdálenosti, snímkování, skenování a registraci dat. Používá se pro přesné měření a určování vzdálenosti. Přístroj je schopen uzamknout a sledovat odrazný hranol. Integrovaná technologie skenování umožňuje zachytit informace pro vytvoření digitálních modelů reliéfu. Všechny funkce lze ovládat na dálku ovladatelným ovladačem. K cílení se používá plynulá a tichá servo technologie MagDrive.

Přijímač GNSS Trimble R12i

Trimble R12i je kompaktní vícekanálový a multifrekvenční přijímač GNSS (global navigation satellite system) používaný pro přesné geodetické měření. Soupravu tvoří přijímač GNSS, anténa a chytrá Li-Ion baterie. Přijímač užívá satelitní signály GPS (Global Positioning System), GLONASS (Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja sistema), SBAS (Satellite-based Augmentation System), Galileo, BeiDou (BeiDou Navigation Satellite

System), QZSS (Quasi-Zenith Satellite System), NavIC (Navigation with Indian Constellation). Má zvýšenou produktivitu měření a vytyčování díky 672kanálovému řešení s technologií satelitního sledování Trimble 360, integrovaným 3,5G modemem, bluetooth, Wi-Fi konektivitou a s kompenzací náklonu.

Nivelační přístroj Trimble Dini 03

Trimble Dini 03 je nivelační přístroj pro přesné stanovení převýšení. Je vybaven osvědčenou optikou Carl Zeiss, která zajišťuje nejvyšší preciznost a přesnost. Zařízení umožňuje elektronické měření pomocí přesného čárového kódu na nivelační latě i optické měření.

Bezpilotní prostředek senseFly eBee X

SenseFly eBee X je pokročilý dron s pevným křídlem a fotogrammetrickou kamerou senseFly Aeria X vhodný pro každou mapovací úlohu díky technologii Real Time Kinematic a Post Processing Kinematic se satelitními signály GPS a GLONASS. Dron zjednodušuje sběr a analýzu geoprostorových dat a profesionální zaměření. Umožňuje jednoduše naplánovat let a nahrát jej bezdrátově do dronu. Disponuje schopností ručního vzletu a samostatného lineárního přistání.



Obr. 1 Modul GeToS pro geodetickou podporu



Obr. 2 Příprava bezpilotního prostředku senseFly eBee X ke vzletu



Obr. 3 Ukázka modulu GeToS pro geodetickou podporu pro účastníky mezinárodního cvičení

Notebook GETAC X500G3

GETAC X500G3 je zodolněný 17" notebook ke zpracování získaných a naměřených dat v polních podmínkách.

Tablet GETAC UX10

GETAC UX10 je zodolněný 10" tablet k ovládní bezpilotního prostředku.

Oblasti využití soupravy

Hlavním úkolem prostředku GeToS je zabezpečení nasazení geodetických skupin v terénu a poskytnutí potřebné technické a datové podpory přímo v místě působení. Prostředek je díky své komplexní výbavě schopen zabezpečit široké spektrum geodetických úkolů. Jednotka disponující tímto prostředkem se stává při terénních pracích flexibilnější, samostatnější a efektivnější a to i s důrazem na bezpečnost

osádky a uložení materiálu při přepravě a plnění úkolů.

Na území ČR je prostředek používán zejména k zabezpečení závazku ČR vyplývajícího z dokumentu MC 296/4 *NATO Geospatial Policy* ukládajícího všem členským státům NATO (North Atlantic Treaty Organization) zabezpečit v odpovídajícím rozsahu geografické informace z vlastního území. Mimo to je prostředek využitelný i ve prospěch krizového řízení a IZS.

První velká zatěžkávací zkouška

Dalo by se říci, že jsme se ještě pořádně s novou technikou neseznámili, a už nás v dubnu tohoto roku čekalo první velké nasazení v rámci mezinárodního cvičení geodetických skupin mnohonárodní skupiny geografického zabezpečení (MN GSG – Multinational Geospatial Support Group),

kteří se konalo ve vojenské posádce Bechyně. V rámci tohoto cvičení jsme si mohli otestovat naše schopnosti a zároveň představit naši novou techniku širšímu obecnému a specialistům mezinárodní vojenské geodetické komunity.

Letošní cvičení bylo o to výjimečnější, že jsme byli hostující zemí a pořadatelem tohoto cvičení po všech stránkách. Úkolem všech cvičících národů a tématem celého cvičení byla simulace nasazení geodetických skupin v neznámém prostředí s úkolem zmapovat základnu a její blízké okolí vybranými geodetickými metodami.

Naše technika byla při geodetických pracích konfrontována s vybavením mnoha koaličních států zapojených do projektu MN GSG, jako jsou Kanada, Španělsko, Německo a další. Zjištění, že nejsme nikde s ničím pozadu, co se týče vybavení, ba naopak jsme mezi špičkou, nás ujistilo, že se ubíráme správným směrem. Držíme krok v zavádění nových technologií v oblasti geodetické podpory vojsk.

Velkou novinkou pro nás bylo hlavně nasazení a využití bezpilotního prostředku senseFly eBee X vybaveného fotogrammetrickou kamerou Aeria X pro potřeby geodetické podpory v oblasti nasazení, kde byly otestovány nové technologie získávání potřebných údajů a dat o terénu tak, abychom mohli ve specifických případech a lokalitách využít rychlosti získání velkého objemu dat z rozsáhlého území namísto použití klasických terestrických metod při velkoměřítkovém mapování a úkolech podobného charakteru.

Závěr

Nová vozidla včetně veškerého vybavení jsou pro naši práci velkým přínosem. Už se nemusíme bát, že nebude v autoparku volné vozidlo na výjezd na měřické práce, nebo že někde v terénu zničíme podvozek silničního vozidla. Řidiči si auto pochvalují pro svůj výkon na silnici i v terénu a vždy se těší na další svezení. Nezbyývá než si přát spoustu šťastných kilometrů bez nehody. A mimochodem, příští rok nás čeká úplně nová výzva v podobě nasazení měřických skupin v alpském prostředí v rámci mezinárodního cvičení International Survey Networking Exercise iSNEx 23 v rakouském Hochfilzenu.

Použité zkratky

AČR	Armáda České republiky	IZS	integrováný záchraný systém
BeiDou	BeiDou Navigation Satellite System	MN GSG	Multinational Geospatial Support Group
ČR	Česká republika	NATO	North Atlantic Treaty Organization
GeToS	Geodeticko-topografická souprava	NavIC	Navigation with Indian Constellation
GLONASS	Globalnaja navigacionnaja sputnikovaja systém	QZSS	Quasi-Zenith Satellite System
GNSS	global navigation satellite system	SBAS	Satellite-based Augmentation System
GPS	Global Positioning System		

Padesáté výročí vzniku Výzkumného střediska 090 Praha

pplk. v. v. Ing. Jaroslav Zemek, CSc.

Abstrakt

Vědecko-technický rozvoj byl od vzniku dnešní geografické služby v roce 1918 vždy nedílnou součástí její působnosti. V roce 1972 byla tato činnost koncentrována do nově zřízeného vojenského útvaru nazvaného Výzkumné středisko 090 Praha. V roce 2022 jsme si připomenuli 50 let od jeho založení. Článek stručně rekapituluje důvody vzniku střediska a jeho hlavní odborné úkoly a zaměření.

50th Anniversary of the Research Centre 090 Prague foundation

Abstract

Scientific and technical development has been an integral part of activities of the geographic service since its origin. In 1972 these activities were concentrated into new military unit the Research Centre 090 Prague. Nowadays we commemorate 50th anniversary of its foundation. This article briefly summarises reasons for its establishing and its main scopes and fields of interest.

Úvod

V roce 2022 jsme si připomenuli 50 let od vzniku vojenského útvaru, který se nesmazatelným písmem zapsal nejen do historie vojenské zeměpisné služby, ale i do českého a československého zeměměřičtví, Výzkumného střediska 090 (VS 090) Praha. Toto pracoviště vedle plnění konkrétních výzkumných úkolů položilo základy systematického vědecko-technického rozvoje v oblasti vojenského zeměměřičtví a v příbuzných oborech a mj. vychovalo celou řadu osobností – vědeckých pracovníků, pedagogů, vedoucích pracovníků služby –, kteří se v dalších letech významným způsobem podíleli na rozvoji odborné působnosti služby a z jejichž práce a odkazu těží i dnešní geografická služba.

Vznik a předmět činnosti VS 090

Důvodem založení VS 090 v roce 1972 byla do té doby značná roztržitost a nesehnání koordinování výzkumných aktivit tehdejší topografické služby (TS) (dnešní geografická služba – pozn. red.) Československé lidové armády (ČSLA), jejichž výsledkem bylo neefektivní vynakládání omezených finančních prostředků a řešitelských kapacit a jejich celková nízká výslednost. Výzkumné a vývojové po-

třeby služby řešily pouze malé ad hoc týmy specialistů u jednotlivých jejich ústavů a na katedře geodézie a kartografie tehdejší Vojenské akademie Antonína Zápotockého v Brně (dnešní Univerzita obrany – pozn. red.). Výzkumné úkoly s topografickou tematikou k využití jinými druhy vojsk (např. úlohy operačního výzkumu a tzv. strojová mapa) byly řešeny specialisty TS soustředěnými v tehdeším celoarmádním Výzkumném ústavu 401 a u Výzkumného a zkušebního střediska letectva 032 (např. první digitální model reliéfu).

Nově vznikající potřeby ČSLA a trendy ve vedení bojové činnosti a jejím zabezpečení vyžadovaly intenzivní specializovaný výzkum a vývoj pro jednotlivé konkrétní oblasti a dosavadní způsob vojenského výzkumu a vývoje již nevyhovoval. Dosažené výsledky však položily solidní základy pro plné rozvinutí řešení těchto problematik ve vzniklém VS 090.

Výzkumné středisko 090 Praha bylo vytvořeno k zajištění centralizovaného řízení a plnění výzkumných úkolů, vědecko-informační a normotvorné činnosti v oboru působnosti TS. Středisko mělo právní subjektivitu samostatného vojenského útvaru přímo podřízeného náčelníkovi TS ČSLA. Sestávalo z hlavní části s vele-

ním dislokované v Praze a odloučené části v Dobrušce. Materiálně technické a finanční zabezpečení mu poskytoval Vojenský zeměpisný ústav (VZÚ) Praha. Prvním náčelníkem byl ustanoven plk. Ing. Zdeněk Karas, CSc., který setrval v této funkci úctyhodných osmnáct let.

Základním předmětem činnosti VS 090 bylo zabezpečení a provádění výzkumné a vývojové činnosti v oboru působnosti služby, zajišťování úkolů mezinárodní a meziresortní spolupráce na úseku geodézie, geografie, kartografie a mapování, zajišťování úkolů normotvorné činnosti a správy a rozvoje vědecko-informačního pracoviště v oboru působnosti služby. V odborné a projektové knihovně byly vedeny tisíce knih a výzkumných zpráv.

Hlavní úkoly a působnost VS 090

Typickou výzkumnou činností VS 090 bylo koordinování, vlastní vypracování a organizování oponentních řízení návrhů základních koncepčních materiálů, které se zabývaly perspektivním rozvojem prakticky všech oblastí působnosti topografické služby. Ve vojenskými předpisy stanovených termínech a intervalech byly periodicky vytvářeny zásadní dokumenty pro velení služby. Patřily k nim především:



Obr. 1 V 80. letech minulého století se příslušníci VS 090 podíleli na vývoji mobilních souprav (na obrázku souprava Počtář)

- koncepce rozvoje TS ČSLA – řešící působnost a úkoly služby a jejich součástí, organizační struktury a počty, povinnosti, technické vybavení a technologie, oblasti vzdělávání, odbornou přípravu a výcvik apod.;
- koncepce topograficko-geodetického zabezpečení bojové činnosti vojsk;
- oborové vědecko-technické a ekonomické rozbor – základní dokumenty pro plánování, řízení a realizaci vědeckotechnického rozvoje ve střednědobém období. Dokumenty byly schvalovány Vědecko-technickou radou Ministerstva národní obrany, jejímž členem byl i náčelník TS ČSLA;
- vývoj a zavádění topografické techniky do ČSLA – novou techniku a technologie vyvíjené nebo pořizované bylo možné do ČSLA zavádět pouze po zpracování Vojenského technického a ekonomického rozboru a schválení Návrhů na zavedení. VS 090 tuto problematiku řešilo ve spolupráci s ostatními součástmi služby a zejména s pracovníky Ústřední topografické základny Praha a především s budoucími uživateli. Výhradní doménou VS 090 bylo organizování, řízení a zajišťování základních dokumentů pro oponentních řízení.

Dalšími působnostmi a náplní prací ve VS 090 stanovenými řizovacíím rozkazem ministra obrany Československé socialistické republiky (ČSSR) bylo zpracovávání a vydávání služebních předpisů a pomůcek, technických a technologických směrnic a norem z oboru působnosti TS ČSLA zejména plnění funkcí a služeb Oborového vědecko-informačního pracoviště a tzv. odborné knihovny. Odborná knihovna poskytovala knihovní služby a meziknihovní výpůjčky, včetně mezinárodních, nejen příslušníkům TS a složkám armády, ale i odborníkům z civilního resortu geodézie a kartografie. Na základě smluv o spolupráci uzavřených mezi VS 090 a Výzkumným ústavem geodetickým, topografickým a kartografickým (VÚGTK) probíhaly koordinovaně akvizice knihovních fondů bez zbytečných duplicí a byla realizována rozsáhlá dělba práce i vzájemná výměna a poskytování výsledků obou pracovišť (tematických rešerší, překladů do/z hlavních světových jazyků, Dokumentačního zpravodaje, Vědecko-technických informací, Informací pro vedoucí funkcionáře, atd.). Vědecko-informační pracoviště VS 090 zodpovídalo za redigování Vojenského topografického obzoru – resortního odborného časopisu s mnohaletou tradicí –, za vedení státních a oborových norem a standardů i historického fondu výzkumných zpráv.

Významná část pracovních kapacit vedoucích pracovníků a specialistů VS 090 byla věnována také přípravě podkladů a zajišťování pracovních jednání v oblasti mezinárodní spolupráce TS ČSLA. Těmito jednáními byly zejména pravidelné porady náčelníků topografických služeb armád států Varšavské smlouvy a řídicích výborů pro koprodukční programy a programy společného výzkumu koordinované Technickým výborem Spojených ozbrojených sil Varšavské smlouvy. Byly řešeny projekty vývoje topografické techniky a materiálů především nahrazujících drahé světlocitlivé a karto-litografické materiály, nebo v té době embargované moderní systémy počítačové grafiky pro kartografické účely. Tyto vývojové projekty byly v několika případech řešeny v gesci Stálé komise obranného průmyslu zemí Rady vzájemné hospodářské pomoci.

Rozsáhlá byla rovněž dlouhodobá a systematická vnitrostátní spolupráce s orgány a institucemi civilního resortu geodézie a kartografie. Tradičně nejintenzivnější byla s partnerskými výzkumnými ústavem VÚGTK ve Zdíbech a Výzkumným ústavem geodézie a kartografie v Bratislavě, přičemž kromě kooperačního řešení řady projektů společné potřeby obou resortů docházelo i k široké kolegiální výměně výsledných výzkumných zpráv a získávaných odborných zkušeností. Obdobnou výzkumnou spoluprací VS 090 dlouhodobě v potřebném rozsahu rozvíjelo i s ústavem Československé akademie věd (ČSAV), s výzkumnými, vývojovými a odbornými pracovišti mnoha resortů a s řadou výzkumných ústavů druhů vojsk.

Škála projektů a odborných problémů řešených za dobu existence VS 090 je velmi široká. Pro ilustraci jsou dále uvedeny jen jejich některé typické příklady.

V oblasti vývoje nových *fotocitlivých materiálů* a souvisejících technologií byl vyvinut např. Kontinuální ovrstvací stroj KOS-1 na výrobu slupovacích a rycích vrstev. Pro potřeby dokumentace administrativy a archivaci mapových podkladů byla zavedena tzv. mikrografie, byly vyvíjeny a zaváděny diazografické materiály, čtecí přístroje apod. V oblasti vývoje, modernizace, testování a zavádění *topografické techniky* byly vyvinuty mobilní a přenosné soupravy a přístroje, např. Repro, Počtář, Topos, Geos, Výdejna map a Pracoviště náčelníka TS divize, zavedeny elektrooptické a laserové dálkoměry, gyroskopické teodolity atd.

Trvalým úkolem TS ČSLA byl vývoj technologií *obnovy topografických map*, včetně řešení technologií rychlé obnovy map v poli a obnovy map s využitím nových materiálů a automatizovaných technologií. Výsledky výzkumných a vývojových úkolů byly využity v následující tvorbě nových vojenských topografických map středních měřítek a digitálních rastrových a vektorových produktů splňujících normy STANAG (NATO standardization agreement) a specifikace NATO (North Atlantic Treaty Organization). Byl realizován vývoj nových druhů *tematických map*, zpracovány návrhy nových moderních nástěnných map a souboru národních tematických (speciálních) map.

Od poloviny sedmdesátých let byly středem pozornosti a stěžejními výzkumnými a vývojovými úkoly řešenými specialisty VS 090 zejména *digitální technologie*. Umožnil to příchod nové generace výzkumných pracovníků vzdělaných v oboru informačních technologií. Byl vytvořen mladý tým, který vycházel ze zkušeností z předchozího úspěšného společného projektu „Automatizovaný



Obř. 2 Působnost VS 090 bylo i redigování Vojenského topografického obzoru

kartografický systém AKS Digikart“. Tento byl řešen konsorciem tvořeným zástupci z československého průmyslu, civilních i armádních výzkumných institucí a vysokých škol. Hlavním řešitelským pracovištěm tohoto úkolu ze Státního plánu technického rozvoje, sledovaného i Technickým výborem Spojeného velení Varšavské smlouvy, bylo určeno VS 090.

Do oblasti digitálních informací a technologií patří i vůbec nejnáročnější a nejrozsáhlejší výzkumný a vývojový úkol „Databanková technologie automatizované tvorby prvku ‚vodstvo‘ topografických map 1 : 25 000 až 1 : 200 000“, který byl ve VS 090 řešen. Nevelký kolektiv s mimořádným nasazením v letech 1979 až 1985 vypracoval komplexní model, počínaje návrhem modelu banky kartografických dat přes vývoj vlastního systému řízení kartografické banky dat a technologie pořizování dat, automatizovanou generalizaci mapových prvků ‚vodstvo‘ a ‚komunikace‘ na topografických mapách, až po automatizovanou technologii grafických výstupů do formy karto-litografických originálů jednotlivých generalizovaných měřítek. Mladý ambiciózní tým pod vedením kpt. Ing. Dalibora Moravce, CSc., svými výsledky brzy zařadil VS 090 mezi špičkově československá pracoviště řešící oblast automatizované kartografie.

Doménou zejména specialistů býváleho Vojenského topografického ústavu (VTOPÚ) Dobruška byla *globální geodézie a geofyzika*. Nemalými odbornými

mi kapacitami se však na nich podílelo i VS 090. Zavedené moderní laserové, dopplerovské a světelné přístroje umožnily řešit složitější globální projekty a byly tak vyvinuty nové databáze geodetických a geofyzikálních údajů, zpřesněna Astronomicko-geodetická síť a následně vyrovnána v rámci koalice Varšavské smlouvy jako Jednotná astronomicko-geodetická síť. Byl definován a v koalici zaveden nový souřadnicový systém S-42/83, byl zpřesněn kvazigeoid České republiky, vybudována Národní dopplerovská síť ČSSR a vyrobeny a do praxe topografických jednotek byly zavedeny nové katalogy souřadnic a mapy geodetických údajů. Nové dimenze výzkumné práce a získání mezinárodního věhlasu VS 090 souvisel se zahájením spolupráce s prof. Ing. Milanem Buršou, DrSc., patřně nejvýznamnějším českým vědcem v oboru teoretické geodézie. Pod jeho vedením dosáhl tým mladých výzkumných pracovníků unikátní, vysoce ceněné výsledky v oboru dynamiky Sluneční soustavy a tvaru Země.

VS 090 po roce 1989

Společenské a politické změny po roce 1989 měly brzy vliv i na úkoly a strukturu vojenské výzkumné základny a tedy i VS 090. Výsledkem rozsáhlých organizačních změn byla transformace VS 090 na početně menší Analyticko-informační středisko (AIS) TS ČSLA s upravenou působností a redukcí úkolů. Většina výzkumných aktivit byla převedena do výzkumných pracovišť ústavů topografic-

ké, později geografické služby. VS 090 a později AIS zůstaly v přímé podřízenosti náčelníka TS ČSLA a středisko plnilo úkoly stanovování koncepcí a rozvoje geografického zabezpečení a normotvorné činnosti. Dosavadní výzkumné a rozvojové úkoly globální geodézie, vojenských aplikací GPS (Global Positioning System), vývoje, tvorby a správy databází geoprostorových informací a automatizované tvorby map přešly do VTOPÚ Dobruška a VZÚ Praha.

Toto polistopadové období se vyznačuje intenzivním budováním nových mezinárodních vztahů a tomu odpovídaly i směry a obsah mezinárodní spolupráce TS ČSLA. VS 090 poskytovalo vedení služby všestrannou podporu při zajišťování a realizaci dvoustranné a mnohostranné mezinárodní spolupráce a výměně geografických informací s geografickými službami členských států NATO a zemí účastnících se programu Partnership for Peace.

Řešitelské kapacity pracovníků VS 090, později AIS, byly vynakládány zejména na:

- smluvní zajišťování spolupráce, analýzy a návrhy opatření ke splnění cílů interoperability;
- zavádění standardních operačních postupů;
- podporu přechodu výroby geografických informací na standardní produkty NATO;
- legislativní podporu a jazykové služby v angličtině;
- zavádění nové moderní techniky a technologií poskytovaných geografickými službami států NATO;
- výměnu podkladů a zkušeností s technologicky vyspělými státy světa;
- společná řešení výzkumných projektů;
- pomoc nově vznikajícím vojenským geografickým službám, zejména Pobaltských zemí.

Závěr

Výsledkem dalších etap reorganizace Armády České republiky a snižování počtů osob a jejich vojenských útvarů a zařízení bylo nejprve začlenění dosud samostatného AIS do struktury VZÚ Praha při zachování jeho působnosti a úkolů a poté bylo k 30. 6. 2003 společně s VZÚ Praha zrušeno. Úkoly AIS počínaje tímto datem převzal nově vzniklý Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad.



Obr. 3 Automatizovaný kartografický systém AKS Digikart

Použité zkratky

AIS	Analyticko-informační středisko	STANAG	NATO standardization agreement
AKS	automatizovaný kartografický systém	TS	topografická služba
ČSAV	Československá akademie věd	VS 090	Výzkumné středisko 090
ČSLA	Československá lidová armáda	VTOPÚ	Vojenský topografický ústav
ČSSR	Československá socialistická republika	VÚGTK	Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický
GPS	Global Positioning System	VZÚ	Vojenský zeměpisný ústav
NATO	North Atlantic Treaty Organization		

Aktualita

Vyšla kniha o generálu Josefu Churavém



V roce 2022 vydal Vojenský historický ústav Praha publikaci „... Vlk vyčihán a zatčen... Život a odkaz plk. gšt. Josefa Churavého“ autorů Ing. Vratislava Churavého, PhDr. Miroslava Šišky, CSc., Ing. Vlastimila Ducháčka a Ing. Mojmíra Churavého.

Publikace byla vydána při příležitosti 80. výročí poprav generála Churavého (†30. června 1942) německými nacisty na střelnici v pražských Kobyliších. Přehledným způsobem podává svědectví o životních osudech jednoho z nejaktivnějších odbojářů-důstojníků naší armády, který položil svůj život v boji proti německým okupantům.

Vedle základních životopisných údajů a životních milníků Josefa Churavého je v publikaci přehledným a detailním způsobem zpracováno období jeho působení v první světové válce, v meziválečném období po návratu z československých legií v Rusku do vlasti a zejména v období před, po zahájení a v průběhu nacistické okupace, kdy mj. působil ve Vojenském zeměpisném ústavu Praha a posléze v ilegalitě v protifašistickém odboji. Jeho odbojové činnosti, jeho ilegálními aktivitami, okolnostem, které předcházely jeho zatčení a uvěznění, pobytu ve vězení, výslechům a mj. i kontaktům s rodinou v této době je věnována nejpodstatnější část publikace. V jejím závěru se čtenář dozví informace o osudech rodiny Josefa Churavého a dalších osob po jeho zatčení a zavraždění, a to během války i po ní.

Publikace je opatřena celou řadou dobových autentických archiválií, fotografií a faksimilií dokumentů, včetně jejich přepisu. Součástí publikace jsou i doslovné přepisy vzpomínek synů Josefa Churavého a rodinné korespondence.

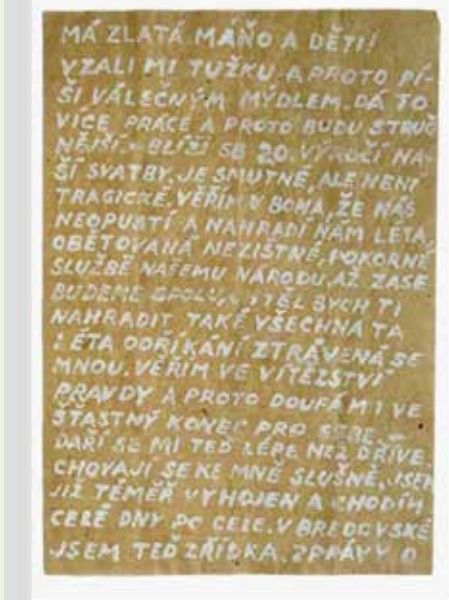
Za zvláštní pozornost stojí zejména faksimilia motáků vlastnoručně psaných Josefem Churavým, kterými předával své rodině zprávy o pobytu ve vězení. Při čtení jejich obsahu a při pohledu na zažloutlý papír popsaný rukou surově týraného vězně v době, která se naší generaci jeví jako dávná historie, se člověku ještě dnes sevře žaludek nad jejich autentičností a nad utrpením, které generace žijící před námi zažívaly. Tato publikace a jí podobné by se měly stát mementem a vztyčeným ukazovákem před snahami mocných tohoto světa tuto dobu vrátit zpět a podobné události i v naší době opakovat.

Plukovník Churavý za svoje působení v první světové válce ještě za života a po skončení druhé světové války in memoriam obdržel celou řadu válečných a pamětních medailí, odznaků, řádů a mezinárodních ocenění, včetně povýšení do hodnosti brigádního generála in memoriam. V publikaci nalezneme faksimilia všech těchto ocenění.

V roce 2013 udělil prezident republiky Miloš Zeman Vojenskému geografickému a hydrometeorologickému úřadu čestný název „Generála Josefa Churavého“. Vedle zřízení památníku generála Churavého v dobrušském areálu úřadu a vybudování malé expozice generála Churavého ve stálé expozici Vojenská geografie Vlastivědného muzea v Dobrušce je tato kniha další připomínkou tohoto národního hrdiny, který po celý život nadřazoval zájmy vlasti nad zájmy osobní.

Publikace je neprodejná. V tištěné podobě je k badatelským účelům dostupná v knihovně Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce, v digitální podobě je pro zaměstnance rezortu Ministerstva obrany se souhlasem autorů zveřejněná a dostupná ve formátu PDF v prostředí Štábního informačního systému na adrese http://teams.sharepoint.acr/sites/portaGEO/SitePages/Publikace_GeoSI_ACR.aspx

CHURAVÝ, V.; ŠIŠKA, M.; DUCHÁČEK, V.; CHURAVÝ, M. *... Vlk vyčihán a zatčen... Život a odkaz plk. gšt. Josefa Churavého*. Praha : Ministerstvo obrany České republiky – Vojenský historický ústav Praha, 2022. 232 s. ISBN 978-80-7278-838-5.



Den dětí ve VGHMÚř

Dne 3. června 2022 uspořádal Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř) Den dětí, který se konal současně s 11. ročníkem Dne bezpečnostních a záchranných složek integrovaného záchranného systému, který proběhl na dobrušském náměstí.

Na Den dětí bylo do dobrušského areálu úřadu pozváno 24 základních a mateřských škol z blízkého okolí, kterým byla nabídnuta možnost zabezpečení přepravy technikou Armády České republiky (AČR). Přepravu vojenskými autobusy 14. pluku logistické podpory Pardubice využili žáci z Pohoří, Českého Meziříčí, Přepych a Trnova. Ostatní pozvaní využili k přepravě soukromé přepravce nebo se do Dobrušky vydali pěšky.



V průběhu dopoledne se akce zúčastnilo téměř jeden a půl tisíce návštěvníků a program byl opravdu pestrý. Děti měly možnost si prohlédnout ukázky výcviku služebních psů z Centra vojenské kynologie Chotyně zaměřené na poslušnost a zadržení nebezpečného pachatele. Ukázkou velmi zajímavých historických a současných zbraní a střelbu z pistole na laserové střelnici zabezpečili příslušníci Úseku oprav Jaroměř a Centra zabezpečení materiálem technických služeb Štěpánov. Dále měli možnost vidět statickou a dynamickou ukázkou bezpilotních prostředků VGHMÚř a 53. pluku průzkumu a elektronického boje Opava.

Radost v dětech vyvolala možnost posadit se do kolové a pásové techniky či seznámit se se speciální geografickou a hydrometeorologickou technikou. Dále si vyzkoušely činnost s minohledačkami, radiostanicemi, střelbu ze vzduchovky nebo si i trochu protáhly svá těla v rámci sportovních soutěží. Na samotný závěr na děti čekala i malá odměna v podobě točené zmrzliny, malování na obličej a různých reklamních a propagačních předmětů s tematikou AČR.



Podle ohlasu z jednotlivých základních a mateřských škol lze považovat Den dětí za úspěšný, o čemž svědčí i článek v Opočenských novinách (<https://www.opocno/opocenske-noviny-cervenec-2022/d5839>). Další obdobná akce bude ve VGHMÚř uspořádána v roce 2024.

plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Pietní akt ve VGHMÚř

Dne 29. června 2022 se v prostorách Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) v Dobrušce konal pietní akt u příležitosti 80. výročí poprav generála Josefa Churavého. Generál Josef Churavý byl vlastenec, legionář, zástupce velitele Vojenského zeměpisného ústavu Praha a člen vedení vojenské odbojové organizace „Obrana národa“.

Dne 9. října 1941 byl zatčen gestapem, několik týdnů vyslýchán za použití nejbrutálnějších výslechových metod a dne 30. června 1942 odsouzen stanným soudem v Praze (podruhé) k trestu smrti. Ještě téhož dne byl popraven na kobylišké střelnici.

Pietního aktu se vedle rodiny generála Churavého zúčastnili náčelník geografické služby Ministerstva obrany (GeoSI MO) plk. gšt. Ing. Jan Marša, Ph.D., bývalý náčelník GeoSI MO plk. gšt. v z. Ing. Marek Vaněk, ředitel VGHMÚř plk. gšt. Ing. Vladimír Répal, Ph.D., zástupci města Dobrušky v čele se starostou Ing. Petrem Lžičářem, Sdružení přátel vojenské zeměpisné a povětrnostní služby, z. s., zastoupené Ing. Karlem Vítkem a bývalí a současní příslušníci VGHMÚř.

Akce byla zahájena slavnostním nástupem vojáků z povolání úřadu a přinesením státní vlajky České republiky čestnou jednotkou z Posádkového velitelství Praha za doprovodu Ústřední hudby Armády České republiky. Po projevech ředitele VGHMÚř, zástupce rodiny generála Churavého a představitele

města Dobrušky byly přečteny personální rozkazy a proběhlo dekorování oceněných příslušníků VGHMÚř rezortními vyznamenáními a pamětními medailemi úřadu. Současně byla představena a slavnostně pokřtěna kniha Vlk vyčihán a zatčen o životě a odkazu plk. gšt. Josefa Churavého.



Na závěr pietního aktu byl za účasti čestných hostů položen věnec u pomníku generála Josefa Churavého v areálu úřadu v Dobrušce. Po ukončení akce se čestní hosté sešli k neformálnímu jednání a občerstvení v reprezentační místnosti úřadu.

*plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček
Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška*

Vzpomínkový seminář

Dne 5. října 2022 se ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadu generála Josefa Churavého (VGHMÚř) v Dobrušce uskutečnil Vzpomínkový seminář k 60. výročí vzniku 5. geodetického odřadu a 50. výročí vzniku Výzkumného střediska 090. Seminář připravilo Sdružení přátel vojenské zeměpisné a povětrnostní služby, z. s. (dále jen „sdružení“) ve spolupráci

s VGHMÚř. Semináře se zúčastnilo 38 účastníků, bývalých příslušníků 5. geodetického odřadu a Výzkumného střediska 090 a pozvaných hostů.

Seminář zahájil předseda sdružení plk. v. v. Ing. Karel Vítek. Ve svém vystoupení pozdravil jeho účastníky a poděkoval řediteli VGHMÚř plukovníku gšt. Ing. Vladimíru Répalovi, Ph.D., za všestrannou podporu činnosti sdružení, za pomoc při organizaci semináře a poskytnutí prostorů úřadu v Dobrušce pro jeho uskutečnění. Dále vzpomněl zakládajícího člena a prvního předsedu sdružení plk. Ing. Bohuslava Haltmara († 30. 5. 2022), který byl v letech 1969 až 1971 rovněž příslušníkem 5. geodetického odřadu a byl iniciátorem uskutečnění tohoto semináře. Poté účastníci semináře uctili jeho památku minutou ticha.

Úvodního slova semináře se ujal ředitel VGHMÚř plukovník Répal, který ve svém vystoupení přivítal přítomné, ocenil vysoký počet účastníků a popřál krásné zážitky ze setkání. Potom ve své prezentaci krátce představil úřad, jeho organizační strukturu, dislokaci jednotlivých součástí úřadu a seznámil s hlavními plněnými úkoly.

V dopolední části programu následovala přednáška k 60. výročí vzniku 5. geodetického odřadu, kterou přednesl pplk. v. v. Ing. František Kalina, a k 50. výročí vzniku Výzkumného střediska 090 v podání pplk. v. v. Ing. Jaroslava Zemka, CSc. V obou vystoupeních byli účastníci semináře seznámeni s tím, co předcházelo vzniku obou součástí tehdejší topografické služby, s jejich organizačními strukturami, dislokacemi, významnými funkcionáři a hlavními úkoly.



Odpolední část semináře využili přítomní k přátelskému posezení, rozhovorům a vzpomínání. Část účastníků využila možnost navštívit stálou expozici Vojenská geografie Vlastivědného muzea v Dobrušce. Vzpomínkový seminář se vydařil, čemuž přispěla poutavá vystoupení přednášejících a především přátelská atmosféra po celou dobu akce.

*plk. v. v. Ing. Karel Vítek
Sdružení přátel vojenské zeměpisné a povětrnostní služby, z. s.*

Setkání geografů 2022

Ve dnech 11. a 12. října 2022 se ve Vojenském geografickém a hydrometeorologickém úřadě (VGHMÚř) v Dobrušce konalo tradiční odborné shromáždění orgánů geografické služby Armády České republiky. Po tříleté pauze vynucené restrikcemi v souvislosti s covidem se do Dobrušky sjelo zhruba 30 vojenských geografů pracujících na velitelstvích nebo jednotlivých útvech naší armády. Dvoudenní jednání zahájil vedoucí oddělení GEOMETOC (V OdGEOMETOC) sekce zpravodajského zabezpečení AČR Ministerstva obrany – náčelník geografické služby Ministerstva obrany (N GeoSI MO) plk. gšt. Ing. Jan Marša, Ph.D.

První den nazvaný Odborné shromáždění VO 66 byl věnován odborným přednáškám zejména příslušníků úřadu. Hlavní inženýr VGHMÚř pplk. Ing. Jan Matula podal informace o novinkách v oblasti geografické legislativy a produkce úřadu, Ing. Wildmann představil nový Portál GEO včetně letos vydaného Katalogu produktů a služeb GeoSI AČR. Ředitel odboru aplikovaného rozvoje RNDr. Luboš Bělka, Ph.D., informoval o vývoji Vojenského modelu území, nových topografických map z území ČR dle standardu NATO a rovněž o zprovoznění nového Mapového portálu, který se stává rozcestníkem pro zpřístupnění mapových aplikací a geografických webových služeb. Zajímavá byla prezentace příslušníka oddělení geografického zabezpečení VGHMÚř por. Ing. Tomáše Kačarase o zkušenostech vojenského geografa z cvičení Yellow Cross nebo vedoucího katedry vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany plk. gšt. doc. Ing. Martina Hubáčka, Ph.D., o historii a současnosti studia vojenské geografie, geodézie a kartografie na univerzitě s výhledem na nejbližší období, kdy je v současnosti ve fázi certifikace nový magisterský studijní program. Součástí prvního dne byla i krátká ukáзка vozidla GeTos.

Druhý den nazvaný Metodický den V OdGEOMETOC – N GeoSI MO byl tentokrát pojat naprosto jiným způsobem



než při předchozích setkáních. Byli pozváni zástupci firmy ARCDATA PRAHA, s. r. o., která je distributorem technologického řešení geografických informačních systémů (GIS) od firmy ESRI (Environmental Systems Research Institute) a zároveň dlouholetým dodavatelem programového vybavení od této firmy do VGHMÚř. Ministerstvo obrany má v současné době uzavřenou smlouvu ELA (enterprise license agreement) s firmou ESRI prostřednictvím firmy ARCDATA PRAHA, s. r. o., která poskytuje flexibilní možnosti v oblasti využívání licencí z hlediska jejich počtu a verzí. Od roku 2022 smlouva obsahuje i technickou a systémovou podporu, která umožňuje provádění odborných konzultací, školení apod. Zástupce společnosti Ing. Petr Urban nejprve ve svém vystoupení prezentoval obsah této smlouvy a možnosti jejího využívání zejména s ohledem na čerpání technické podpory. Následně Ing. Radek Kuttelwascher představil novinky v oblasti desktopového a serverového řešení GIS. Součástí bylo i několik krátkých živých ukázek využití nástrojů software ArcGIS. Všechny prezentace odborníků z firmy ARCDATA byly velmi zajímavé, o čemž svědčí i řada konstruktivních otázek účastníků setkání, na které odpovídali.

RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Mezinárodní jednání vojenských geografů a hydrometeorologů

Ve dnech 18.–20. října 2022 se v Polsku, v prostorách MGD (Military Geospatial-Intelligence Directorate) a HMO (Hydrometeorological Office) ve Varšavě a v Centru IMINT (imagery intelligence) v obci Bialobrzegi, konalo plánované trilaterální jednání nejvyšších představitelů vojenských geografických a hydrometeorologických služeb Polska, České republiky a Slovenské republiky. Dlouhodobá všestranně výhodná spolupráce mezi těmito zeměmi je založena jednak na vzájemných bilaterálních smlouvách, ale je dána i společnou účastí v mezinárodních projektech geografické produkce, např. MGCP (Multinational Geospatial Co-production Program) či TREx (TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange Program), a tradičně nadstandardními pracovními i osobními vztahy.

Za hostitelskou zemi se jednání účastnili náčelník polské geografické služby plukovník Leszek Paszkowski a ředitel odboru plánování plukovník Arkadiusz Piotrowski. Jednání za Českou republiku řídil vedoucí oddělení GEOMETOC sekce zpravodajského zabezpečení AČR Ministerstva obrany – náčelník geografické služby Ministerstva obrany plukovník gšt. Ing. Jan Marša, Ph.D., doprovázený ředitelem Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) plukovníkem gšt. Ing. Vladimírem Répalem, Ph.D. Vedoucím slovenské delegace byl ředitel Topografického ústavu Ozbrojených sil Slovenské republiky plukovník Ing. Maroš Miškoľci.

Cílem jednání bylo zhodnocení dosavadní spolupráce mezi zúčastněnými geografickými službami, poskytnutí informací o základních úkolech a činnostech zejména polské geografické služby, výměna zkušeností z oblastí vojenské geografie a geografického zabezpečení a další otázky týkající se vzájemných vztahů.

První den jednání proběhl v MGD, kde byla účastníkům představena jeho struktura, působnost a hlavní úkoly, provedena ukáзка vybraných pracovišť a nejdůležitějších úkolů a v rámci diskuse proběhla výměna zkušeností, mj. z oblasti vzdělávání, odborné přípravy a výcviku. Dále byly vyhodnoceny a projednány možnosti spolupráce na expertní úrovni technické skupiny (mj. byla stanovena nosná témata pro budoucí spolupráci v oblasti MGCP, TREx a standardizace topografických map).



Skupinová fotografie účastníků jednání představitelů geografických a hydrometeorologických služeb

Druhý den proběhlo jednání v HMO, kde byla představena jeho struktura, úkoly a odborná působnost. V rámci návštěvy HMO byla provedena ukázka vybraných pracovišť, produktů, mobilních prostředků a vybavení polské hydrometeorologické služby. Dále proběhlo jednání ke sběru, sestavování a distribuci leteckých meteorologických zpráv v prostředí AWOS (Automated Weather Observing System) MicroStep.

Poslední den akce její účastníci navštívili Centrum IMINT, kde byla opět představena jeho struktura, úkoly a působnost, úkoly vojenskoodborné činnosti, proběhla ukázka pracovišť a jejich technického vybavení a produktů. Třídenní jednání bylo zakončeno návštěvou a prezentací pracoviště geodetické observatoře a gravimetrického měření Institutu geodézie a kartografie (Borowa Góra).



Účastníci jednání představitelů geografických a hydrometeorologických služeb při ukázce technických prostředků polské armády

Na tuto schůzku vedoucích funkcionářů služeb navázalo ve dnech 7.–9. 11. 2022 jednání technické skupiny zastoupené specialisty ze všech tří jmenovaných států, ke kterým již potřeby přibyl i zástupci maďarské vojenské geografické služby. Jednání se uskutečnilo rovněž pod záštitou polské strany v prostorách šesté geografické jednotky (anglicky 6th Geo Unit) v Toruni. Za hostitele jednání vedl podplukovník Marek Gatynski, vedoucím slovenské delegace byl major Ondrej Krutošík a maďarské podplukovník Adam Péger. Českou armádu reprezentovali čtyři zástupci z VGHMÚř, RNDr. Luboš Bělka, Ph.D., Ing. Luboš Petr, Mgr. Jakub Ležík a por. Mgr. Marek Joska.

Předmětem jednání technické skupiny je vždy vzájemná výměna zkušeností z oblasti tvorby a správy geografických produktů. Letos bylo zaměřeno na mezinárodní projekt MGCP, včetně tvorby topografických map z těchto dat, a produkci vektorových modelů z území jednotlivých účastnických států a jejich harmonizaci se standardy NATO. Česká delegace představila nově vyvíjený



Skupinová fotografie účastníků jednání technické skupiny



Interiér mobilní soupravy geografického zabezpečení polské geografické služby

Vojenský model území a jeho převod do mezinárodní struktury dle aliančního standardu. Druhým příspěvkem byly záměry tvorby nových topografických map dle produktové specifikace NATO.

Součástí setkání byla samozřejmě i návštěva jednotlivých pracovišť toruňské jednotky, kde se mimo jiné produkují data MGCP, vyrábějí mapy MTM (MGCP Topographic Map) a rovněž zde sídlí skupina geografického zabezpečení se svými mobilními prostředky v podobě kontejnerů s nejmodernějším vybavením pro digitální zpracování dat i jejich tiskovou reprodukci.

RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Nový digitální tiskový stroj ve VGHMÚř

Dne 24. října 2022 byl u Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu zahájen provoz nového digitálního produkčního tiskového stroje Canon imagePRESS C10010VP, který nahradil dosluhující digitální tiskový stroj Canon imagePRESS C6010 z roku 2013.

Tento nový stroj posouvá digitální barevný tisk na novou úroveň. V širokém rozsahu použití kombinuje výjimečnou kvalitu, produktivitu, všestrannost a rychlost tisku. Dále umožňuje širokou paletu možností automatických konečných úprav, včetně tvorby brožur, rovné lepené vazby, vysokokapacitního stohování a řady možností skládání tištěných produktů.



Inovativní technologie zajišťují špičkovou kvalitu od prvního do posledního výtisku, bez vlivu na produktivitu. Laserová jednotka R-VCSEL dosahuje rozlišení 2 400 dpi pro vysokou přesnost tisku textu i obrázků. Řádkový stroboskopický senzor a nová technologie řízení hustoty barev (Multi D.A.T) zajišťují kalibraci barev v reálném čase, a tím také konzistentní kvalitu – s minimálními zásahy obsluhy.

Digitální tiskový stroj Canon imagePRESS C10010VP byl navržen pro komplexní optimalizaci produktivity ve výrobních prostředích. S tímto strojem je naše pracoviště schopno plnit úkoly polygrafického zabezpečení rezortu Ministerstva obrany nejenom včas, ale i v nejvyšší možné kvalitě.

pplk. Ing. Zdeněk Kuběnka

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Velitel 4. brigády rychlého nasazení ve VGHMÚř

Dne 2. listopadu 2022 navštívil Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad (VGHMÚř) v Dobrušce velitel 4. brigády rychlého nasazení (4. brn) brigádní generál Ing. Jan Štěpánek. Návštěvu ve VGHMÚř přivítal jeho ředitel plukovník gšt. Ing. Vladimír Répal, Ph.D., společně se svým zástupcem plk. gšt. Ing. Miroslavem Plačkem, kteří hosta na úvod seznámili se základní působností úřadu, plněními úkoly a činnostmi v oblastech geografického, hydrometeorologického a polygrafického zabezpečení a globálních navigačních družicových systémů (GNSS).



Následně byly projednány otázky vzájemné spolupráce v oblasti vševojskové přípravy, personálního zabezpečení a možnosti odborné stáže vybraných specialistů 4. brn u VGHMÚř. Prohlídka vybraných pracovišť úřadu byla zahájena ukázkou geografických produktů na prezentační místnosti, poté proběhla prezentace odboru polygrafického zabezpečení.

plk. gšt. Ing. Miroslav Plaček

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Konference GIS Esri v ČR 2022

Ve dnech 1. a 2. listopadu 2022 se uskutečnila již 31. uživatelská konference GIS Esri v České republice (ČR) organizovaná společností ARCDATA PRAHA, s. r. o.

Pro pravidelné účastníky, kteří mohou za léta svých účastí na těchto akcích již porovnávat, byly připraveny věci tradiční, ale i zcela nové. Staronový byl formát konference, kdy se po dvou on-line ročnících konečně zase uskutečnil náš oblíbený v podobě osobního setkání geoinformatiků z ČR, což je jeden z hlavních cílů – potkávat se, navazovat nové kontakty a sdílet zkušenosti –, jak s oblibou říká ředitel společnosti Ing. Petr Seidl, CSc. Ten jako tradičně konferenci zahájil prezentací na téma, kde všude je již geografický informační systém (GIS) nasazen. A nutno dodat, že GIS, jako silný analytický nástroj, popř. jako prostředek pro správu a vizualizaci prostorově umístěných informací, pronikl již téměř do všech oblastí lidské činnosti. Tradiční byl úvodní blok klíčových řečníků, kdy nejprve vystoupil geolog a esejistka Václav Cílek a formou vzájemného rozhovoru předsedkyně Státního úřadu pro jadernou bezpečnost Dana Drábová a přední český klimatolog Radim Tolasz. Úvodním blokem se jako červená nit vinula témata v současnosti diskutované energetiky a s ní související změny klimatu.



Ředitel ARCDATA PRAHA, s. r. o., Ing. Petr Seidl, CSc., při zahajovacím projevu

Zcela nové, i když tak trochu vynuceně, bylo místo konání – Cubex Centrum Praha – mimo jiné skýtající omezený počet účastníků i přednáškových sálů a tím i příspěvků. První den byl připraven přednáškový sál pro cca 600 účastníků. Paralelně ve dvou sekcích probíhaly prezentace až druhý den. Co se týká odborné náplně, zazněly příspěvky o implementaci technologie ArcGIS na krajské i místní úrovni, využití GIS v utilitních společnostech, propojení GIS s Building Information Modeling / Management (tzv. BIM – informační model budovy), využití 3D analytických nástrojů apod. A nechyběly samozřejmě ani tradiční „tipy a triky“ zaměstnanců společnosti ARCDATA PRAHA, s. r. o., představující novinky v desktopových i serverových řešeních od firmy ESRI. Co naopak tentokrát chybělo, byly příspěvky od bezpečnostních složek státu, popř. složek integrovaného záchranného systému.

Jako doprovodný program v konferenčním foyer byly připraveny minisemináře v podání specialistů společnosti ARCDATA PRAHA, s. r. o., přehlídka map a online aplikací. Zaměstnanci společnosti byli vždy připraveni odpovídat na zvědavé dotazy účastníků/uživatelů v neformálních diskuzích během přestávek. Za veškerou organizaci této zdařilé akce jim patří velký dík.

RNDr. Luboš Bělka, Ph.D.

Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška

Témata závěrečných prací obhájených na katedře vojenské geografie a meteorologie v letech 2020–2022

Disertační práce

- DOHNAL, Filip. *Modelování vlivu vodstva na pohyb vojenské techniky*. (2020)
 RADA, Josef. *Rozbor geografických dat pro analýzy terénu*. (2021)
 SLÁDEK, David. *Automatizace hodnocení kvality leteckých meteorologických zpráv*. (2021)
 DROZDA, Jiří. *Aplikace kartografických pravidel při automatizované generalizaci topografických map*. (2022)

Diplomové práce

- KAČARAS, Tomáš. *Vliv pocitové teploty na činnost vojáka v poli*. (2020)
 VONDRÁČKOVÁ, Adéla. *Možnosti měření obsahu vody v přízemní atmosféře prostřednictvím UAV*. (2020)
 KOHOUTOVÁ, Renáta. *Klimatologická charakteristika letišť AČR*. (2021)
 KUNC, Zdeněk. *Modelování vlivu povrchu terénu na pohyb vojenské techniky*. (2021)
 ROUŠAL, Jiří. *Analýza vlhkosti půd v závislosti na konfiguraci reliéfu*. (2021)
 SCHÝBAL, Václav. *Analýza vlivu vybraných geografických faktorů na vojenské operace*. (2021)
 ČERMÁKOVÁ, Daniela. *Virtuální 3D vizualizace vybraných objektů Univerzity obrany a jejich publikace jako webové služby*. (2022)
 DOHNAL, Martin. *Analýza extrémních hydrometeorologických jevů ve VÚj Březina*. (2022)
 ŘEHOŘOVÁ, Kamila. *Extrémní projevy počasí ve středomořských cyklonách*. (2022)

Bakalářské práce

- HAJASOVÁ, Adéla. *Porovnání užité hodnoty stávajících topografických map a map vytvořených podle nově připravovaného standardu NATO*. (2021)
 ROUČKOVÁ, Lenka. *Analýza kartografické gramotnosti u studentů UO*. (2021)
 SCHNEIDROVÁ, Alžběta. *Sting Jet*. (2021)
 STUPŇÁNKOVÁ, Veronika. *Zjištění parametrů minihranolů a různých reflexních ploch při měření délek*. (2021)
 DOAN, Hai Ngoc. *Mapping drone surroundings by SLAM methods*. (2022)
 NGUYEN, Tan Quang. *Urcování relativních výšek terénních stupňů z digitálních modelů reliéfu*. (2022)
 PAROUBKOVÁ, Jana. *Analýza vybraných prvků ze zpráv METAR*. (2022)

katedra vojenské geografie a meteorologie
Univerzita obrany, Brno

Aktualita

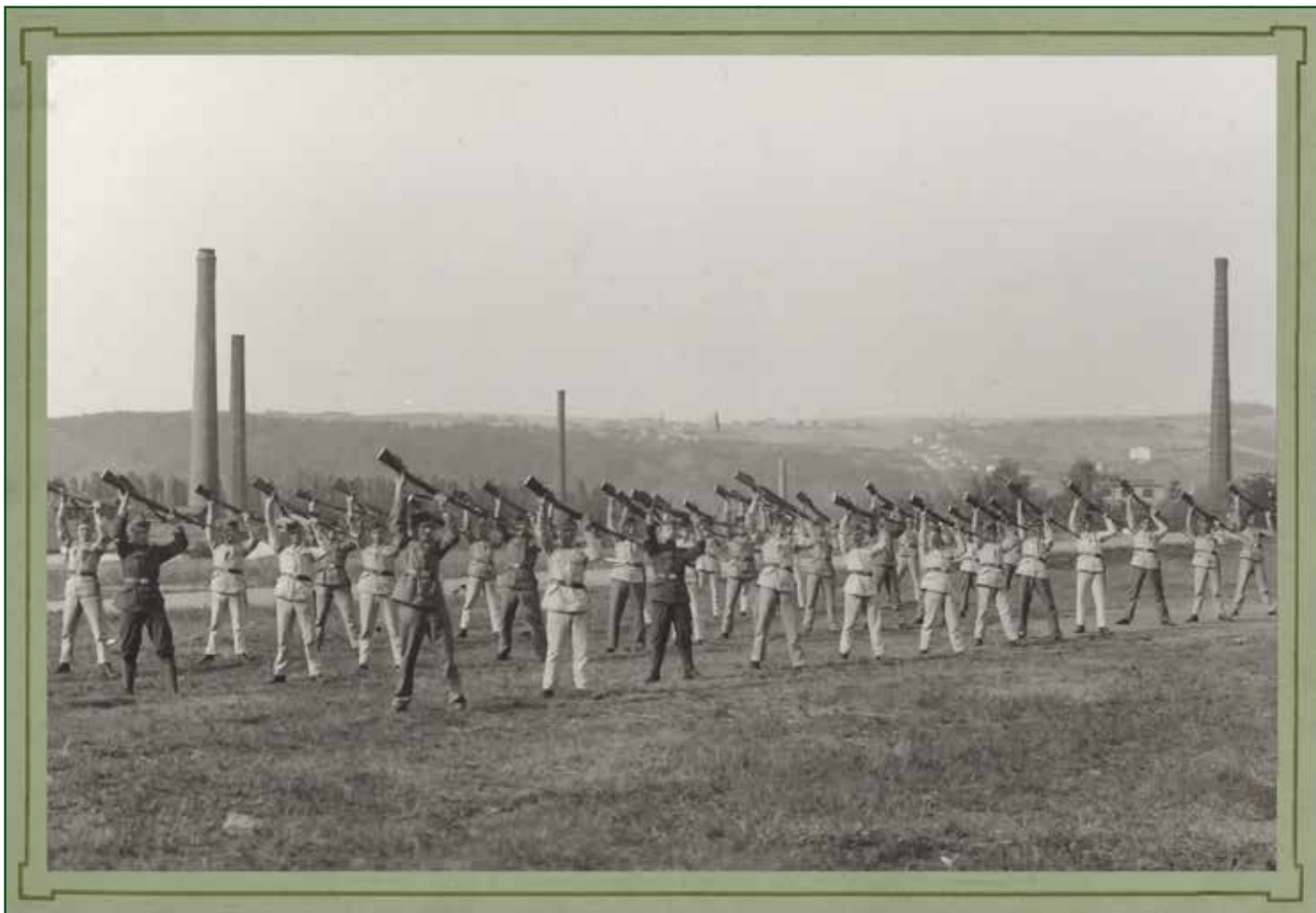
Změna otevírací doby expozice Vojenská geografie



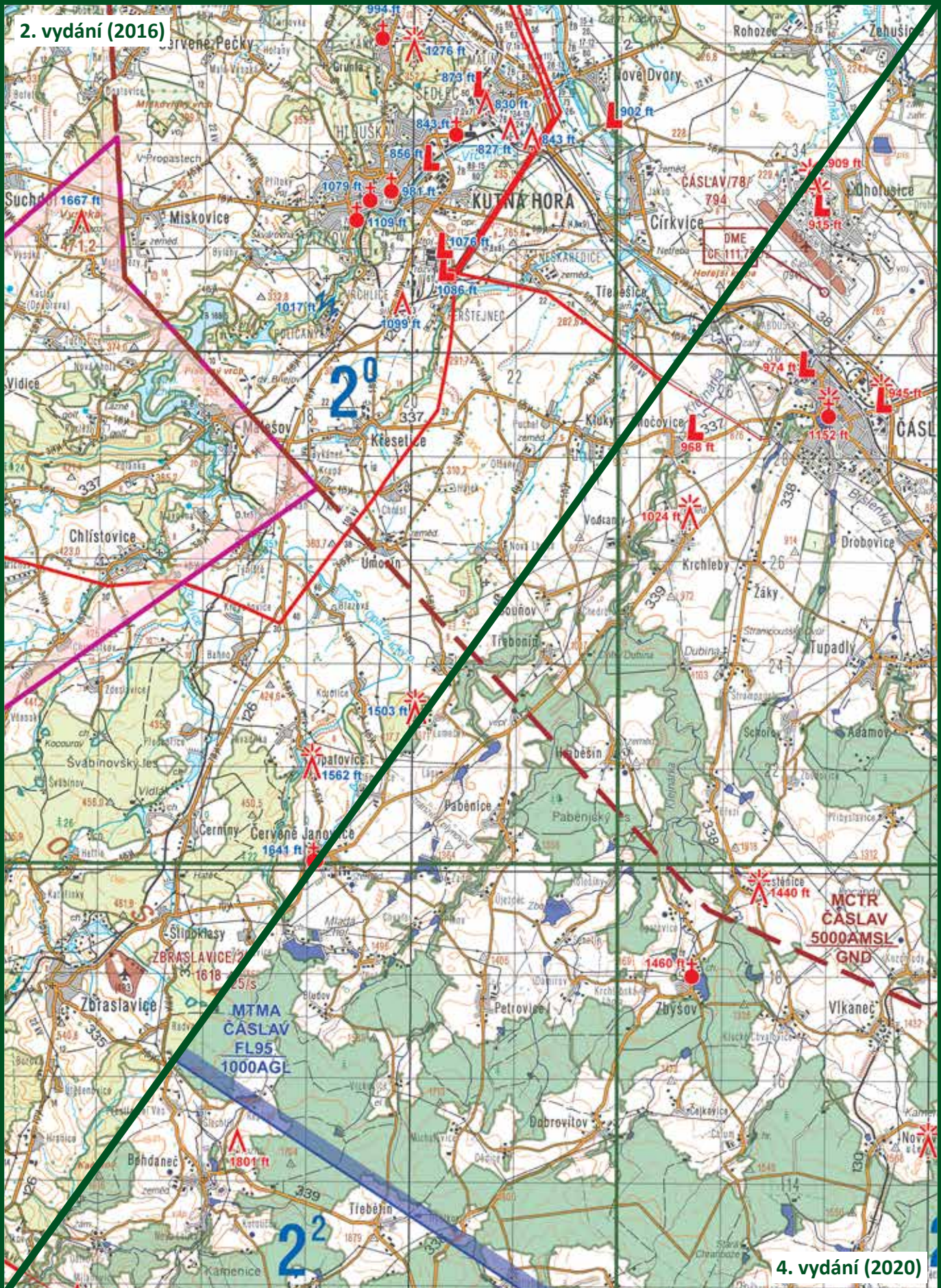
Novoměstská ulice 187, Dobruška
<http://www.kulturadobruska.cz/vlastivedne-muzeum>
 Otevírací doba: červen, září: sobota a neděle 10–12 a 13–16 hod.
 červenec, srpen: úterý–neděle 10–12 a 13–17 hod.
 Expozice nemá bezbariérový přístup.

Svědectví fotografií – Ze života příslušníků VZÚ ve 30. letech dvacátého století





Mapa pro nízké lety 1 : 100 000 (stopy)



Porovnání grafického zpracování obsahu 2. a 4. vydání Mapy pro nízké lety 1 : 100 000 (stopy)

(k článku Mapy pro nízké lety 1 : 100 000 – novinky po 10 letech, strana 19)