

KOVAŘÍK, Vladimír. Ohlédnutí za dosavadním vývojem řešení modelování průchodnosti terénu na katedře vojenské geografie a meteorologie. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 6–8. ISSN 1214-3707.

Článek stručně rekapituluje průběh a výsledky řešení úkolu modelu průchodnosti terénu na katedře vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně. Přehledně informuje o jednotlivých projektech řešených v rámci tohoto úkolu a o nových mezinárodních projektech, které budou v této oblasti na katedře řešeny v dalším období.

KOVAŘÍK, Vladimír. Looking back on the current development of modelling of cross-country movement at the Department of Military Geography and Meteorology. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 6–8. ISSN 1214-3707.

The article briefly summarizes the course and results of dealing with a task of developing the cross-country model at the Department of Military Geography and Meteorology of the University of Defence in Brno. It clearly informs about the individual projects realized within this task and about new international projects that will be carried out in this area at the department in the next period.

---

RYBANSKÝ, Marian. Analýzy průchodnosti terénu – úvod. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 9–21. ISSN 1214-3707.

Mapy průchodnosti terénu vždy patřily k nejdůležitějším tematickým mapám, které sloužily pro podporu rozhodování ve vojenských operacích a tvořily nezbytnou součást geografické podpory vojsk. S rozvojem a nasazením výpočetní techniky a technologií geografických informačních systémů souvisí i nové metody modelování průchodnosti terénu vojenskou technikou založené na kalkulaci syntetického působení jednotlivých složek krajinné sféry na pohyb terénních vozidel. Koaliční NATO Reference Mobility Model nebo podobné národní modely průchodnosti jsou do značné míry výpočetně založeným souborem metodik, rovnic a algoritmů určených k předpovědi schopnosti vojenského vozidla pohybovat se ve volném terénu. Nejdůležitějším aspektem úspěchu těchto modelů je volba správné metodiky pro výpočet navigačních parametrů pro dané terénní vozidlo a odpovídající kvalita dostupných geografických dat. Cílem článku je analyzovat hlavní geografické faktory, které omezují schopnost vozidla překonávat různé typy terénu se zaměřením na orografické tvary zemského povrchu (sklony svahů), půdy, vodstvo, vegetaci, silnice, sídla a meteorologické faktory. Podrobnější analýza uvedených faktorů je uvedena v literatuře, na kterou článek odkazuje.

RYBANSKÝ, Marian. Cross-country movement analysis – introduction. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 9–21. ISSN 1214-3707.

Cross-country movement maps have always been one of the most important thematic maps, which served to support decision-making in military operations and formed an essential part of the geographical support of military troops. The development and deployment of computer technology and GIS technology is also related to new methods of modelling the cross-country movement by military vehicles, based on the calculation of the synthetic effect of individual components of the landscape on the movement of off-road vehicles. The NATO Reference Mobility Model or similar national models are a computationally based set of methodologies, equations, and algorithms designed to predict a military vehicle's ability to move in open terrain. The most important aspect of the success of these models is the choice of the correct methodology for calculating the navigation parameters for a given off-road vehicle and the corresponding quality of the available geographical data. The aim of the article is to analyse the main geographical factors that limit the vehicle's ability to overcome different types of terrain with a focus on orographic shapes of the earth's surface (slopes), soil, water, vegetation, roads, settlements and meteorological factors. A more detailed analysis of these factors is given in the literature to which the article refers.

---

TALHOFER, Václav. Terénní měření vlivu geografických faktorů na průchodnost terénu a verifikační testy modelů průchodnosti. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 22–31. ISSN 1214-3707.

Modelování vlivu geografických i negeografických faktorů na průchodnost terénu vychází jak z teorie pohybu vozidla po terénu, tak i z praktických zkoušek schopností vozidel v laboratorních i přírodních podmínkách. Na katedře vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně jsou dlouhodobě prováděna terénní měření s cílem získat data pro odvozování a verifikaci modelů vlivu dílčích faktorů na pohyb vozidel a rovněž pro komplexní model průchodnosti, který uvažuje vlivy všech faktorů. Terénní měření byla realizována v řadě kampaní na území České republiky a Slovenské republiky ve vojenských újezdech i mimo prostory spravované armádou. Získaná data byla analyzována a obdržené výsledky byly použity v pilotní verzi komplexního Modelu průchodnosti terénu 4000. Terénní měření pokračují i v rámci řešení mezinárodních a národních výzkumných projektů a záměrů.

TALHOFER, Václav. Field measurement of the influence of geographical factors on terrain mobility and verification tests of mobility models. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 22–31. ISSN 1214-3707.

Modelling the influence of geographical and non-geographical factors on the mobility of the terrain requires based both on the theory of vehicle movement on the ground and on practical tests of vehicle capabilities in laboratory and natural conditions. At the Department of Military Geography and Meteorology of the University of Defence in Brno, field measurements have been carried out for a long time in order to obtain data for derive and verify models of the influence of sub-factors on vehicle movement, as well as for a complex mobility model that considers the influences of all factors. Field measurements have been carried out in a number of campaigns in the Czech Republic and Slovakia in military areas and outside areas managed by the army. The data obtained were analyzed and their results were used in the pilot version of the complex Terrain Mobility Model 4000. Field measurements continue within the framework of international and national research projects.

---

HUBÁČEK, Martin; MERTOVIÁ, Eva. Ověření možnosti využití Účelové databáze půdy ke stanovení průchodnosti půd. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 32–39. ISSN 1214-3707.

K hodnocení průchodnosti půd je možné využít přímé terénní měření nebo geoinformační model vycházející z informací o půdních charakteristikách a stavu počasí. Takový model je od roku 2000 k dispozici armádním uživatelům prostřednictvím Účelové databáze půdy. Jeho spolehlivost ale nebyla nikdy reálně ověřena. Proto bylo na katedře vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně v rámci výzkumu zaměřeného na průchodnost terénu realizováno ověření spolehlivosti tohoto modelu. Ověření bylo provedeno porovnáním modelované průchodnosti půd s průchodností, která byla vypočítána na základě reálných penetrometrických měření v předem vybraných lokalitách. Z výsledků porovnání vyplývá, že zavedený model hodnocení průchodnosti půd je nespolehlivý a je nutné ho přepracovat nebo nahradit novým.

HUBÁČEK, Martin; MERTOVIÁ, Eva. Verification of the possibility of using the special-purpose soil database to determine soil passability. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 32–39. ISSN 1214-3707.

Assessing soil passability can be accomplished using the field penetrometric measurements or by applying the geoinformation model coming up from soil characteristics and weather condition data. Such a model is available to the military users since 2000. However, its reliability has not been practically verified yet. Therefore, the verification was performed at the Department of Military Geography and Meteorology within the research of terrain passability. The verification was carried out through comparison of modeled soil passability to the passability calculated from the real penetrometric measurements at selected locations. The results of comparison show that the current model of soil passability is unreliable and has to be modified or replaced.

---

HUBÁČEK, Martin; MAYEROVÁ, Šárka; MERTO VÁ, Eva. Návrh nového postupu hodnocení průchodnosti půd v podmínkách AČR. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 40–50. ISSN 1214-3707.

Stávající model průchodnosti půd (model geografické služby Armády České republiky) vykazuje značnou nespolehlivost predikované průchodnosti půd vůči reálně naměřené průchodnosti. Problémem je jednoduchý algoritmus vycházející pouze z hodnocení srážek a málo přesný datový zdroj popisující půdní areály. Proto byly vybrány nové parametry pro modelování, kterými jsou hlavní meteorologické prvky a jevy ovlivňující půdní vlastnosti. Pro tyto parametry byla ke dnům penetrometrických měření v letech 2014–2018 získána reálná meteorologická data. Matematickými nástroji byla hledána lineární závislost mezi průchodností půd a parametry počasí. Nepodařilo se potvrdit všechny výchozí předpoklady, přesto byl na základě provedených analýz sestaven nový model průchodnosti půd. Výsledky modelu byly ověřeny na reálných datech a porovnány s původním modelem a reálně měřenými daty. Nový model vykazuje výrazně vyšší spolehlivost a predikované hodnoty se odlišují oproti reálným datům jen minimálně.

HUBÁČEK, Martin; MAYEROVÁ, Šárka; MERTO VÁ, Eva. Design of a new procedure for evaluating soil passability in the ACR. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 40–50. ISSN 1214-3707.

The soil passability model (model of the Geographic Service of the Armed Forces of the Czech Republic) shows considerable unreliability of the predicted soil passability with respect to the real measured passability. The problems of the model lie in a too simple algorithm considering precipitation data only and the inaccurate soil database. Therefore, the new parameters were selected for modeling. These were main meteorological variables and phenomena affecting the soil characteristics. The real meteorological data were obtained to accompany the penetrometric measurements covering the time period of 2014 to 2018. The linear relationship between soil passability and selected weather parameters was sought by mathematical tools. The new geoinformation model of soil passability was compiled on the basis of the performed analyzes, despite the fact that it was not possible to confirm all the expected dependences between soil passability and selected weather parameters. The outputs of the proposed model were verified against the real passability of soils. The new model shows significantly higher reliability of the modeled soil passability rank compared to the original the Geographic Service of the Armed Forces of the Czech Republic model.

---

DOHNAL, Filip; HUBÁČEK, Martin. Vliv mikroreliefních objektů na průchodnost terénu. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 51–56. ISSN 1214-3707.

Reliéf jako součást krajiny výrazně ovlivňuje možnosti pohybu vozidel mimo komunikace. Hlavní vliv na pohyb mají sklon svahu a výskyt mikroreliefních objektů. Vysoce přesné modely reliéfu umožňují detekci mikroreliefních objektů. Takovým modelem je i Digitální model reliéfu 5 z území České republiky. Tento model byl spolu s nástroji geografických informačních systémů a technickými parametry jednotlivých vozidel využit pro vyhledávání mikroreliefních objektů, které představují překážku pohybu vozidel. Výsledky modelování byly ověřeny v terénu s využitím vojenských vozidel. Terénní testy potvrdily vysokou spolehlivost navrženého postupu.

DOHNAL, Filip; HUBÁČEK, Martin. Impact of microrelief objects on cross-country vehicle movement. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 51–56. ISSN 1214-3707.

Relief of a terrain as a part of the landscape greatly affects the possibilities of vehicles moving off the road. The main influence on the movement is the slope of terrain and the occurrence of microrelief objects. Precise digital elevation models enable the detection of microrelief objects. The Digital Elevation Model 5 is also one of such model from the territory of the Czech Republic. This model was used to find procedures for identification of impassable microrelief objects using tools of geographic information systems and technical parameters of vehicles. The

results of modelling were subsequently verified in the field using military vehicles. Field tests confirmed the high reliability of the proposed procedure.

---

VOJTÍŠKOVÁ, Marie; BUREŠ, Martin. Vstupní data do modelování průchodnosti terénu. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 57–60. ISSN 1214-3707.

Na katedře vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně ve spolupráci s odborníky Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu vzniká nový model průchodnosti terénu. Základ matematického modelu byl vytvořen ze statistického vyhodnocení dat získaných v terénu.

VOJTÍŠKOVÁ, Marie; BUREŠ, Martin. Data incoming to terrain passability modelling. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 57–60. ISSN 1214-3707.

At the Department of Military Geography and Meteorology of the University of Defence in Brno in cooperation with specialist from Office of Military Geography and Hydrometeorology a new Terrain Mobility Model has been developed. The base of the mathematical model has been created on the base of the statistical evaluation data picked up in field measurements.

---

BĚLKA, Luboš; VOJTÍŠKOVÁ, Marie. Matematický aparát použitý při modelování průchodnosti terénu. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 61–64. ISSN 1214-3707.

Během polních měření průchodnosti terénu bylo nasbíráno velké množství dat, v řádu stovek tisíc, které bylo nutno zpracovat a připravit algoritmy následně využité při tvorbě modelu průchodnosti terénu. Aby jejich zpracování vedlo ke správným výsledkům, byla při analýze dat používána matematická statistika.

BĚLKA, Luboš; VOJTÍŠKOVÁ, Marie. Mathematical instrument used for the terrain mobility modelling. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 61–64. ISSN 1214-3707.

In the course of field measurements a big amount of data has been obtained, in number of hundreds thousands of records. It has been necessary to process them and draft algorithms consequently exploitable in a development of the Terrain Mobility Model. Mathematical statistics has been used for analysis of the data and derivation of the algorithms.

---

BUREŠ, Martin. Model průchodnosti terénu 4000. *Vojenský geografický obzor*, **63**, 2020, č. 2, s. 65–69. ISSN 1214-3707.

Teorie průchodnosti terénu je aplikována v Modelu průchodnosti terénu 4000. Model vyhodnocuje zájmové území s využitím geografických informací o prostředí pro různé druhy vojenské techniky. Výsledky modelu byly ověřeny terénními testy, které ve velké míře potvrdily správnost modelu i nově použitého přístupu.

BUREŠ, Martin. Terrain Mobility Model 4000. *Vojenský geografický obzor*, Vol. 63, 2020, no. 2, pp. 65–69. ISSN 1214-3707.

The theory of terrain mobility has been applied in the Terrain Mobility Model 4000. This model uses geographical information for evaluating terrain mobility of the area of interest for various types of military vehicles. The results of the model were verified by field tests, which confirmed the correctness of the model and the suitability of the new approach.