



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ  
LETECKÝ ÚSTAV

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING  
INSTITUTE OF AEROSPACE ENGINEERING

# PROBLEMATIKA CERTIFIKACE PLOCHY PRO VZLETY A PŘISTÁNÍ

ASPECTS OF CERTIFICATION AREAS FOR TAKE-OFF AND LANDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

MAREK JAŠA

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Mgr. JAROMÍR HAMMER

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Letecký ústav

Akademický rok: 2012/2013

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Marek Jaša

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Profesionální pilot (3708R030)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

### **Problematika certifikace plochy pro vzlety a přistání**

v anglickém jazyce:

### **Aspects of certification areas for take-off and landing**

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Úkolem práce je zhodnocení aktuální legislativy pro certifikování ploch pro vzlety a přistání a jejich aplikování na konkrétně vybranou plochu.

Cíle bakalářské práce:

Analýza platné legislativy a její aplikace na konkrétně zadanou plochu s identifikací rozdílů ve způsobu certifikace plochy jako letiště nebo jako plochy pro vzlety a přistání.

Seznam odborné literatury:

Zákon o civilním letectví ČR č.49/1997sb.

Předpis L-14 Letiště, LIS ČR

Směrnice LA3 Plochy pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení

RONDOŠ, Ludovít a Miroslav KAUN. Letiská. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1990, 192 s. ISBN 80-05-00537-7.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Jaromír Hammer

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/2013.

V Brně, dne 23.11.2012

L.S.

---

doc. Ing. Jaroslav Juračka, Ph.D.  
Ředitel ústavu

---

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.  
Děkan fakulty

## **Abstrakt**

Cílem bakalářské práce je stanovit podmínky pro certifikaci plochy dle požadavků předpisů L14 a LA3 a následně je aplikovat na konkrétní plochu. Dále práce stanovuje podmínky pro vzlety a přistání z jakékoliv plochy, kterými se mimo jiné zabývá zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví ČR. Práce obsahuje základní informace o několika nejrozšířenějších typech letounů, které by mohly plochu využívat a stanovuje jejich letové výkony pro délku vzletu a přistání. V této souvislosti definuje vzlet, přistání a podmínky mající vliv na jejich délku. V hlavní části je popsána vybraná plocha, její umístění a parametry a jsou stanoveny podmínky, za jakých by mohla být plocha dle výše jmenovaných předpisů využívána či certifikována.

## **Abstract**

The Bachelor's thesis targets to specify conditions for certification of the airport area according to requirements of L14 and LA3 regulations and subsequently to apply them to the specific area. This work determines conditions for take-offs and landings, that can be executed at any land. These conditions are contained in Act No. 49/1997 Coll., civil aviation law in Czech Republic. Next topic contained in the thesis is the most common types of airplane that could use the airport area in the future. It also determines their take-off and landing flight performance. In this context there are defined take-off and landing and conditions affecting their length. The chosen airport area is described in the main part of the thesis, primarily its situation and parameters. There are also terms under which the land could be used and certificated.

## **Klíčová slova**

Plocha pro vzlety a přistání, letiště, vzletová a přistávací dráha, vzlet, přistání, letoun, certifikace, sportovní létající zařízení, LA3, L14, podmínky, požadavky, překážky

## **Keywords**

Area for take-off and landing, airport, runway take-off, landing, airplane, certification, light aircrafts, LA3, L14, conditions, requirements, obstacles

### **Bibliografická citace**

JAŠA, M. *Problematika certifikace plochy pro vzlety a přistání*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2013. 40 s. Vedoucí bakalářské práce Mgr. Jaromír Hammer.

**Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením Mgr. Jaromíra Hammera, za použití uvedené literatury a zdrojů.

V Brně dne 24. 5. 2013

Marek Jaša

**Poděkování:**

Děkuji panu Mgr. Jaromíru Hammerovi za vedení bakalářské práce, za rady a připomínky, které k této práci měl a za odbornou podporu.

Dále chci poděkovat paní Ing. Emilii Novákové, za ochotu a pečlivost, kterou mi projevila vypsáním a poskytnutím informací z meteorologické stanice ve Velkém Meziříčí.

V neposlední řadě děkuji všem v mém blízkém okolí, jak školním, tak domácím, jichž se moje práce nějakým způsobem dotkla. Děkuji za zodpovídání dotazů, podporu, rady a trpělivost, které mi věnovali.

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>ZÁKLADNÍ POJMY .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>PŘEDPISY .....</b>	<b>11</b>
3.1	PLOCHY PRO VZLETY A PŘISTÁNÍ LETOUNŮ S NEPRAVIDELNÝM PROVOZEM .....	11
3.1.1	Zákon o civilním letectví č. 49/1997 Sb. ....	11
3.1.2	Vyhláška č. 64/2010 Sb. ....	12
3.2	LA3 - PLOCHY PRO VZLETY A PŘISTÁNÍ SPORTOVNÍCH LÉTAJÍCÍCH ZAŘÍZENÍ .....	12
3.2.1	Registrace plochy .....	12
3.2.2	Požadavky pro výběr ploch pro vzlety a přistání ULL, MZK, ULV, MPK .....	13
3.3	L14 – LETIŠTĚ .....	15
3.3.1	Kódové značení letišť .....	15
3.3.2	Požadavky .....	15
3.3.3	Překážkové roviny .....	16
3.3.4	Ochranná pásma letišť .....	17
<b>4</b>	<b>NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ TYPY LETOUNŮ V ČR.....</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>DÉLKY VZLETŮ A PŘISTÁNÍ .....</b>	<b>23</b>
5.1	VZLET .....	23
5.1.1	Rozjezd.....	23
5.1.2	Vzdušná část vzletu.....	23
5.1.3	Vliv proměnných veličin na délku vzletu.....	23
5.2	PŘISTÁNÍ .....	24
5.2.1	Vzdušná část přistání.....	24
5.2.2	Dojezd .....	24
5.2.3	Vliv proměnných veličin na délku přistání .....	24
5.3	STANOVENÍ POTŘEBNÝCH VZDÁLENOSTÍ PRO JEDNOTLIVÉ LETOUNY.....	25
5.4	TŘÍDY VÝKONNOSTI LETOUNŮ.....	26
5.5	LETOVÉ VÝKONY JEDNOMOTOROVÝCH LETOUNŮ VÝKONNOSTNÍ TŘÍDY B .....	27
5.5.1	Délka vzletu (TOD).....	27
5.5.2	Délka přistání (LD) .....	28
<b>6</b>	<b>PLOCHA GERŠOV .....</b>	<b>29</b>
6.1	HISTORIE PLOCHY .....	29
6.2	PARAMETRY .....	29
6.2.2	Poloha, nadmořská výška rozměry plochy a směr dráhy.....	31
6.2.3	Klimatologie.....	33
6.3	PŘEKÁŽKY V OKOLÍ.....	34
6.4	ŘEŠENÍ .....	34
6.4.1	Plocha pro vzlety a přistání při nepravidelném provozu.....	35
6.4.2	Certifikace dle LA3 .....	35
6.4.3	Certifikace dle L14.....	36

<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>37</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....</b>	<b>38</b>
<b>8</b>	<b>ZKRATKY A SYMBOLY.....</b>	<b>39</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>40</b>

# 1 ÚVOD

Cílem bakalářské práce je zjistit, zda konkrétní plocha vyhovuje podmínkám pro certifikaci letiště. Práce analyzuje předpisy L14 a LA3, porovnává jejich kritéria pro vytvoření letiště a aplikuje předpis L14 na konkrétní plochu. V případě, že plocha nebude vyhovovat předpisu L14, budou analyzována opatření, která bude třeba učinit pro zařazení dané plochy mezi plochy pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení (dle směrnice LA3). Práce se zaměřuje na provoz letounů, nikoli provoz vrtulníků.

Podnětem k vytvoření studie byl záměr vybudování nového letiště z plochy, která byla v minulosti využívána pro zemědělské účely jako letiště pro vzlety a přistání letounů pro letecko-chemickou činnost. V současnosti je plocha využívána pro zemědělství. Nachází se v Kraji Vysočina u Geršova (místní část obce Otín) v blízkosti městyse Měřín. Nejbližší letiště se nachází v Křižanově (cca 23 km) a v Jihlavě (cca 27 km). Dále pak v Třebíči (cca 28 km) je plocha pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení. S myšlenkou vytvořit letiště přišel majitel letadla, bydlící nedaleko této plochy z důvodu dosavadního dojíždění na vzdálené letiště.

Práce popisuje rozměry plochy, nadmořskou výšku, klimatologii místa, kulturu zemědělské půdy, majetkové vztahy na ploše a překážky v okolí. Uvažuje, jaké bude třeba vystavět budovy pro provoz letiště a o umístění hangárů pro parkování letadel. Dále se pak zaměřuje na nutná opatření související s provozem letiště. Tím jsou terénní úpravy a ochranné zóny spojené s výstavbou budov, vyloučením okolních překážek a protihlukovými postupy.

## **2 ZÁKLADNÍ POJMY**

### **Letiště (Aerodrome)**

Vymezená plocha na zemi nebo na vodě (včetně budov, zařízení a vybavení), určená buď zcela, nebo zčásti pro přílety, odlety a pozemní pohyby letadel.

### **Dráha/RWY (Runway)**

Vymezená pravoúhlá plocha na pozemním letišti upravená pro přistání a vzlety letadel.

### **Pojezdová dráha (TWY) (Taxiway)**

Vymezený pás na pozemním letišti, zřízený pro pojíždění letadel a určený ke spojení jedné části letiště s druhou.

### **Letadlo (Aircraft)**

Zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.

### **Letoun (Aeroplane)**

Zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.

### **Vrtulník (Helicopter)**

Zařízení schopné vyvozovat síly nesoucí jej v atmosféře z reakcí vzduchu, které nejsou reakcemi vůči zemskému povrchu.

### **Vztažný bod letiště (Aerodrome reference point)**

Stanovená zeměpisná poloha letiště.

### **Nadmořská výška (Altitude)**

Vertikální vzdálenost hladiny, bodu nebo předmětu považovaného za bod, měřená od střední hladiny moře (MSL).

### 3 PŘEDPISY

V České republice je v platnosti několik zákonů, které stanovují podmínky pro letecký provoz. Existují tři možnosti, kde lze provádět vzlety a přistání letadel. Pro vzlety a přistání letadel je možno využít buď jakýchkoliv ploch, dále ploch určených pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení, nebo letišť. Následující kapitola se zabývá specifikací těchto ploch a letišť v souvislosti s předpisy a vyhláškami, které stanovují podmínky pro jejich provoz. Aby nedošlo k změně významu, byly některé části textu citovány ze zdrojů.

Základním leteckým předpisem v České republice je zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví, který byl vydán Ministerstvem dopravy a spojů České republiky. Tento zákon je prováděn vyhláškou č.108/1997 Sb., kterou mění vyhláška č. 64/2010 Sb.

*„Plochy určené k vzletům a přistáním*

- 1) *Územně vymezené plochy v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území, určené k vzletům a přistáním letadel, mohou být využívány k vzletům a přistáním pouze za podmínek stanovených prováděcím předpisem.*
- 2) *K vzletům a přistáním stanovených druhů letadel při vymezených leteckých činnostech lze použít jakékoliv plochy, pokud zajišťují bezpečný vzlet nebo přistání.*
- 3) *Charakteristiku ploch, vymezení druhů letadel a leteckých činností, při kterých lze využít k vzletům a přistáním jakékoliv plochy, stanoví prováděcí předpis.*

*Plochy pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení*

- 1) *Ke vzletům a přistáním při pravidelném provozu sportovních létajících zařízení může být použito*
  - a) *letiště, pokud letecká informační příručka stanoví provoz určitého druhu sportovního létajícího zařízení na tomto letišti, nebo se souhlasem provozovatele tohoto letiště,*
  - b) *plochy trvale užívané ke vzletům a přistáním letadel a vymezené k tomuto účelu v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí za předpokladu souhlasu vlastníka nebo provozovatele plochy a obce, na jejímž území se plocha nalézá.*
- 2) *Ke vzletům a přistáním při nepravidelném provozu motorových sportovních létajících zařízení a pravidelném i nepravidelném provozu nemotorových sportovních létajících zařízení může být použito jakékoliv další plochy, vyslovil-li s využíváním plochy k tomuto účelu souhlas vlastník plochy, při splnění podmínek v kapitole 3.1.1.“ [1]*

#### 3.1 Plochy pro vzlety a přistání letounů s nepravidelným provozem

Pro provádění vzletů a přistání je třeba dodržovat pravidla, jež stanovuje Zákon o civilním letectví č. 49/1997 Sb. a prováděcí předpis.

##### 3.1.1 Zákon o civilním letectví č. 49/1997 Sb.

Ministerstvo dopravy a spojů České republiky vydává zákon č. 49/1997 Sb. o civilním letectví. Tento zákon je prováděn vyhláškou č. 108/1997 Sb., kterou mění vyhláška č. 64/2010 Sb.

Tato kapitola se zabývá podmínkami pro využívání jakýchkoliv dalších ploch pro vzlety a přistání při nepravidelném provozu motorových sportovních létajících zařízení a pravidelném

i nepravdělném provozu nemotorových sportovních létajících zařízení, jež stanovuje zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví. Těmi jsou:

- a) „plocha leží mimo obytné území obce ve vzdálenosti nejméně 100 m od obytných budov a při provozu nebudou ve vzdálenosti menší než 50 m od sportovních létajících zařízení osoby nezúčastněné na provozu,
- b) plocha leží mimo území národního parku, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky, pokud k využívání území k tomuto účelu nedal souhlas příslušný orgán ochrany přírody, a
- c) plocha leží mimo území pásem hygienické ochrany vodních zdrojů a chráněných oblastí přirozené akumulace vody, pokud k využívání území pásem hygienické ochrany vodních zdrojů a chráněných oblastí přirozené akumulace vody nedal souhlas příslušný vodohospodářský orgán.“ [1]

### 3.1.2 Vyhláška č. 64/2010 Sb.

Vyhláška č. 64/2010 Sb. mění vyhlášku č. 108/1997 Sb., kterou se provádí zákon č. 49/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Tato vyhláška mimo jiné stanovuje podmínky pro využívání ploch pro vzlety a přistání, jež jsou uvedeny v příloze č. 1. Příloha vznikla selekcí jednotlivých částí vyhlášky č. 64/2010 Sb., které byly sestaveny tak, aby na sebe text navazoval.

Zabývá se, k jakým účelům je možné využívat plochu vymezenou v územně plánovací dokumentaci ke vzletům a přistáním. Dále k jakým účelům lze využívat plochy, které nejsou vymezeny v územně plánovací dokumentaci ani v územním rozhodnutí, a které nejsou ani letištěm. Dále jsou v příloze obsaženy podmínky, za kterých je možné plochu pro dané účely využívat.

## 3.2 LA3 - Plochy pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení

Předpis LA3 byl vydán Leteckou amatérskou asociací ČR (LAA ČR), která je pověřena Ministerstvem dopravy ČR k výkonu státní správy ve věcech sportovních létajících zařízení.

„LAA ČR v souladu s ustanovením § 83 odst. 1 písm. h) zákona č. 49/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů, stanovuje podmínky pro užívání ploch ke vzletům a přistáním sportovních létajících zařízení, plochy registruje, schvaluje provozní řády a způsobilost registrovaných ploch; evidenci ploch předkládá Ministerstvu dopravy k uveřejnění.“[4]

### 3.2.1 Registrace plochy

- „Plocha pro vzlety a přistání zahrnutá v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí používaná pro SLZ musí být evidována v rejstříku LAA ČR.
- V rejstříku LAA ČR může být evidována jakákoliv další plocha, o jejíž registraci majitel nebo provozovatel požádá.
- Registrace plochy je provedena na základě schválení zpracovaného provozního řádu plochy a ověření požadavků pro výběr ploch podle příslušného druhu SLZ, kterými má být plocha využívána a na základě ověření způsobilosti plochy. Za zpracování,

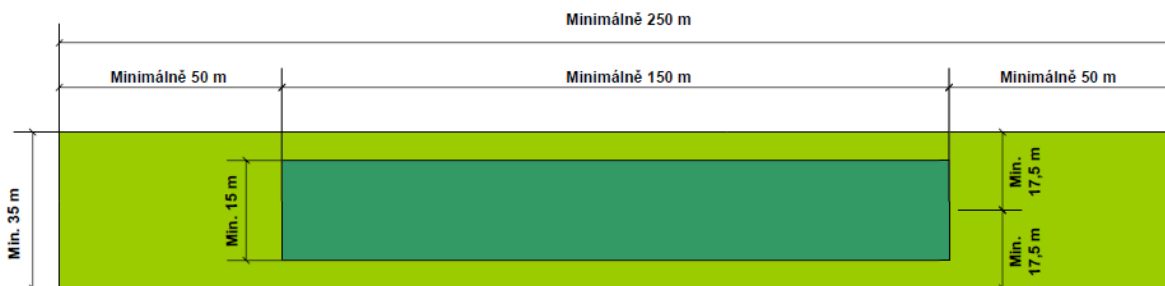
*aktualizaci a dostupnost provozního řádu plochy je odpovědný majitel a/nebo provozovatel plochy.*

- *Určeným pracovníkem LAA ČR pro schvalování ploch je hlavní inspektor provozu příslušného druhu SLZ.*
- *Všechny plochy pro vzlety a přistání SLZ musí splňovat požadavky pro provoz jednotlivých druhů SLZ. “[4]*

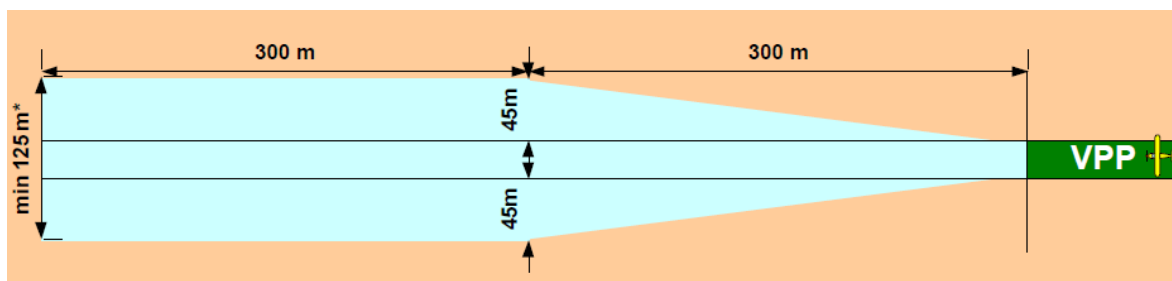
### **3.2.2 Požadavky pro výběr ploch pro vzlety a přistání ULL, MZK, ULV, MPK**

Požadavky na délku vzletové a přistávací dráhy, stanovují letové příručky daných SLZ, avšak minimální rozměry stanovuje směrnice LA3:

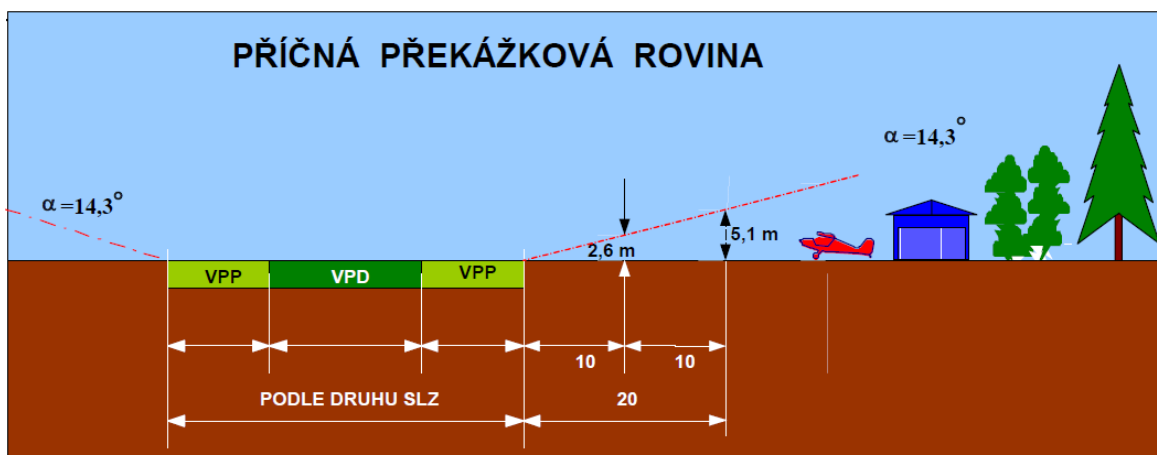
- *„Minimální šířka VPD - 15 m, pro MPK 10 m.*
- *Minimální délka VPD - 150 m, pro MPK 50 m; pro plochy určené k základnímu výcviku je minimální délka VPD 400 m, pro plochy určené pro MPK 100 m.*
- *Maximální sklon VPD je 2 %; pokud je přistání v jednom směru, může být sklon 6% stoupání ve směru přistání.*
- *Délka VPD musí být zvětšena o 3 % na každých 200 m nadmořské výšky.*
- *Délka VPD - musí být zvětšena o 5 % na každé 1 % průměrného stoupání dráhy.*
- *Kolem VPD musí být dostatečný prostor pro nouzové případy (VPP).*
- *Minimální šířka VPP je 17,5 m od osy VPD na každou stranu, pro MPK 10 m.*
- *VPP musí přesahovat VPD na každou stranu v průmětu osy o 50 m, pro MPK 15 m.*
- *Překážkové roviny - minimální požadavky jsou graficky znázorněny na obr. 1, obr. 2, obr. 3 a obr. 4.*
- *Minimální rozměry VPP pro vzlet aerovleku (vyjma vleku kdy je vlečený závěsný nebo padákový kluzák) je: šířka VPD 35 m; délka VPD 550 m. Stanovuje-li letová příručka vlečného a/nebo vlečeného letadla minimální rozměry větší, musí být splněny podmínky letové příručky. “[4]*



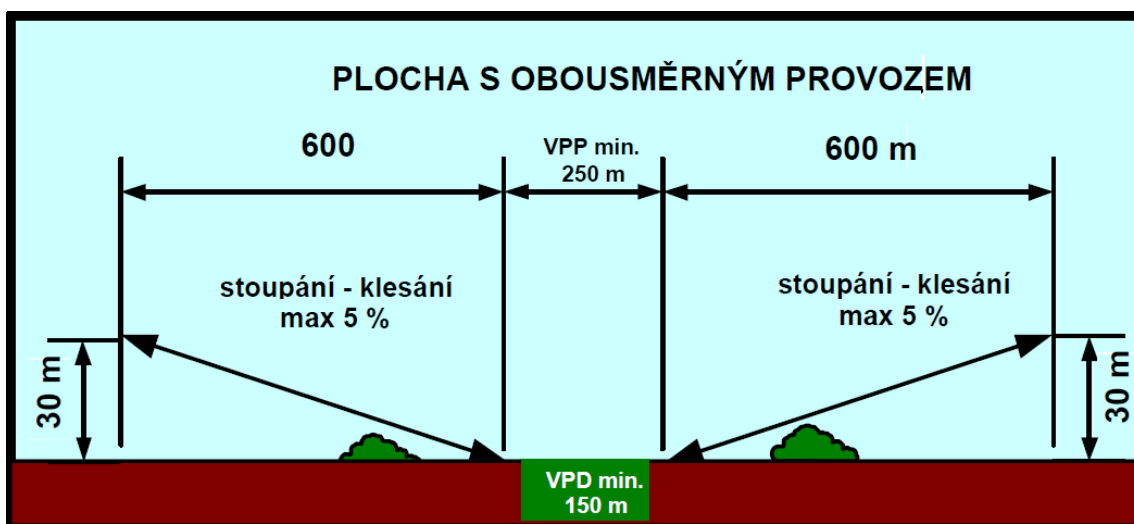
Obr. 1 - Minimální rozměry plochy pro vzlety a přistání ULL, MZK a ULV (zdroj: LA3)



Obr. 2 - Horizontální vymezení vzletové a přibližovací roviny (zdroj: LA3)



Obr. 3 - Příčná překážková rovina pro ULL, MZK, ULV, MPK (zdroj: LA3)



Obr. 4 - Vertikální vymezení vzletové a přibližovací roviny (zdroj: LA3)

### 3.3 L14 – Letiště [3]

Certifikace letiště se provádí v souladu s leteckým předpisem Letiště L14, který je součástí Leteckých předpisů řady L. Ty jsou v České republice uveřejňovány Ministerstvem dopravy ČR prostřednictvím Letecké informační služby (LIS) státního podniku Řízení letového provozu ČR (ŘLP ČR, s.p.). Návrhy znění těchto předpisů připravuje Úřad pro civilní letectví, a to převážně na základě standardů a doporučených postupů ICAO.

Předpis L14 stanovuje podmínky pro certifikaci letišť. Tato kapitola se nebude ovšem zabývat všemi předpisy, a to z důvodu omezeného rozsahu bakalářské práce. Proto se zabývá hlavními požadavky, podle kterých lze zjistit, zda může být plocha dle předpisu L14 certifikována.

#### 3.3.1 Kódové značení letišť

Pro rozlišení letišť dle parametrů, byla zavedena kódová písmena a kódová čísla. Byly stanoveny pro účely projektování letiště a jsou určována dle vlastností letounů, pro které je vybavení určeno. Musí mít význam dle tab. 1 a tab. 2.

Kódové číslo	Jmenovitá délka dráhy vzletu letounu
1	Méně než 800 m
2	Od 800 m až do, ale ne včetně 1200 m
3	Od 1200 m až do, ale ne včetně 1800 m
4	1800 m a více

Tab. 1 - Kódová čísla letišť

Kódové písmeno	Rozpětí křídla	Vnější rozchod kol hlavního podvozku
A	Až do, ale ne včetně 15 m	Až do, ale ne včetně 4,5 m
B	Od 15 m až do, ale ne včetně 24 m	Od 4,5 m až do, ale ne včetně 6 m
C	Od 24 m až do, ale ne včetně 36 m	Od 6 m až do, ale ne včetně 9 m
D	Od 36 m až do, ale ne včetně 52 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
E	Od 52 m až do, ale ne včetně 65 m	Od 9 m až do, ale ne včetně 14 m
F	Od 65 m až do, ale ne včetně 80 m	Od 14 m až do, ale ne včetně 16 m
G	Od 80 m	Od 16 m

Tab. 2 - Kódová písmena letišť

#### 3.3.2 Požadavky

##### Šířka RWY

Minimální šířka RWY dle kódového značení letišť:

Kódové číslo	Kódové písmeno						
	A	B	C	D	E	F	G
1	18 m	18 m	23 m	-	-	-	-
2	23 m	23 m	30 m	-	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m / 45 m	60 m

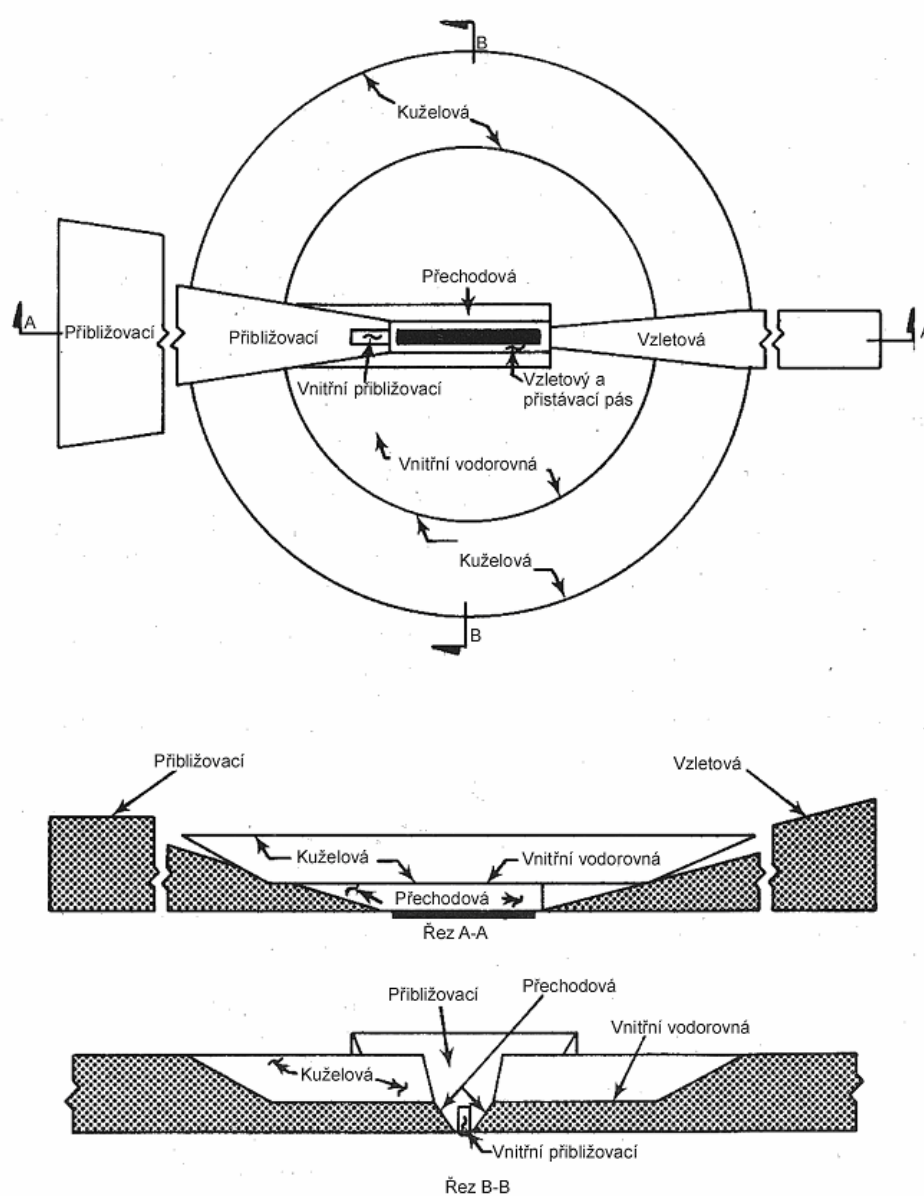
Tab. 3 - Minimální šířka RWY dle kódového značení letišť

## Délka RWY

Hlavní RWY musí být dostatečně dlouhá pro zajištění provozních požadavků letounů, pro které je RWY určena a nesmí být menší než nejdelší délka stanovená s použitím oprav na místní podmínky provozu a výkonnostní charakteristiky příslušných letounů.

### 3.3.3 Překážkové roviny

Pro bezpečnost letounů při vzletu či přistání, je třeba, aby byl vyhrazen prostor, ve kterém nebudou překážky. V předpisu L14 jsou stanoveny překážkové plochy, které mají různé tvary a pro každé kódové označení letiště se liší parametry těchto. My se budeme zabývat pouze překážkovými plochami pro nepřístrojové RWY kódového čísla 1. Grafické znázornění překážkových ploch je zobrazeno v obr. 5, jejich parametry a popis pro kódové číslo letiště 1 v tab. 4.



Obr. 5 - Překážkové plochy (zdroj: předpis L14)

		Popis
<b>Kuželová plocha</b>		Plocha stoupající vzhůru a vně od okraje vnitřní vodorovné plochy.
Sklon	5%	
Výška	35 m	
<b>Vnitřní vodorovná plocha</b>		Rovina umístěná vodorovně nad letištěm a jeho okolím.
Výška	45 m	
Poloměr	2000 m	
<b>Přibližovací plocha</b>		Klesající rovina nebo soustava rovin před prahem dráhy.
Délka vnitřního okraje	60 m	
Vzdálenost od prahu dráhy	30 m	
Rozevření (na každou stranu)	10%	
Délka (první část)	1600 m	
Sklon (první část)	5%	
<b>Přechodová plocha</b>		Složená plocha podél okraje pásu RWY a okraje přibližovací plochy stoupající vzhůru a vně k vnitřní vodorovné ploše.
Sklon	20%	
<b>Vzletová plocha</b>		Stoupající rovina nebo jiná stanovená plocha za koncem RWY nebo předpolí.
Délka vnitřního okraje	60 m	
Vzdálenost od konce RWY	30 m	
Rozevření (na každou stranu)	10%	
Konečná šířka	380 m	
Délka	1600 m	
Sklon	5%	

Tab. 4 - Překážkové plochy pro nepřístrojové RWY s kódovým číslem 1

### 3.3.4 Ochranná pásma letišť

Z důvodu zajištění prostoru v okolí letiště stanovuje předpis L14 ochranná pásma. Tato pásma musí mít určité parametry, které jsou definovány dle kódového čísla RWY a dle provozního statutu RWY (přístrojová nebo nepřístrojová RWY). V této podkapitole byly opět vybrány parametry ochranných pásem s ohledem na plochu, kterou se zabýváme. Budeme se tedy zabývat požadavky pro nepřístrojovou RWY s kódovým číslem 1.

#### Ochranná pásma se zákazem staveb

Ochranná pásma se zákazem staveb vymezují prostor letiště s ohledem na potřeby rozvoje letiště a jsou tvořena ochranným pásmem provozních ploch a ochranným pásmem zájmového území.

- **Ochranné pásmo provozních ploch** má tvar obdélníka s podélnou osou totožnou s osou RWY o celkové šířce minimálně 100 m a délce přesahující oba konce výhledového pásu RWY resp. předpolí pokud je zřízeno o 100 m.
- **Ochranné pásmo zájmového území** se stanovuje jako plocha, která zahrnuje pozemky letiště, ležící mimo ochranné pásmo provozních ploch (může být i mimo stávající prostor letiště) a jako plocha využitelná pro další budování letiště. V tomto pásmu je zákaz výstavby trvalých neleteckých staveb. Dočasné stavby mohou být realizovány pouze za souhlasu provozovatele letiště a ÚCL. Nesmí se zde trvale nebo

dočasně zřizovat pozemní stavby, jako jsou budovy, ploty, stožáry apod., s výjimkou staveb sloužících leteckému provozu. Dále je zde zakázáno vysazovat stromy, narušovat plynulost terénu, dočasně nebo trvale umísťovat vozidla a konat jakoukoliv činnost, která by mohla ohrozit letecký provoz nebo funkci leteckých zařízení.

### **Ochranná pásma s výškovým omezením staveb**

V prostoru těchto pásem, přesněji v ochranných pásmech přibližovacích prostorů a přechodových ploch nesmí vznikat nové objekty přesahující dále definovaná ochranná pásma. Výjimkou jsou objekty, které by byly stíněny stávající stavbou nebo terénem. V ostatních ochranných pásmech s výškovým omezením staveb může vzniknout narušení novými objekty, i když nejsou stíněny stávající stavbou či terénem pouze za předpokladu, že ÚCL usoudí, že překážka neohroží bezpečnost letového provozu. Taková překážka musí být označena dle požadavků předpisu L14 pro překážková značení. Ochranná pásma s výškovým omezením jsou definována dále.

- **Ochranné pásmo vzletového a přibližovacího prostoru** má tvar rovnoramenného lichoběžníka s kratší základnou totožnou s kratší stranou ochranného pásma provozní plochy s rameny rozevírajícími se 15 % na každou stranu od směru osy RWY do vzdálenosti 3000 m měřené ve směru osy RWY. Plochy těchto ochranných pásem mají stoupání ve sklonu 1:30 (3,33 %) vně od kratší základny u plochy dlouhé 3 km až k vnějšímu okraji a u plochy dlouhé 15 km až do výšky, ve které sklon protíná buď vodorovnou plochu ve výšce 150 m nad výškou prahu RWY nebo vodorovnou plochu procházející vrcholem objektu rozhodujícího pro stanovení minimální bezpečné výšky nad překážkami (dle toho, která z nich je výše).
- **Ochranné pásmo vnitřní vodorovné plochy** je plocha vymezená kruhovými oblouky se středy nad průsečíky osy RWY s kratšími stranami ochranných pásem provozních ploch letiště o poloměru 2000 m a jejich společnými tečnami. Toto pásmo leží ve výšce 45 m nad průměrnou nadmořskou výškou provozních ploch letiště.
- **Ochranné pásmo kuželové plochy** je plocha stoupající od okraje ochranného pásma vnitřní vodorovné plochy ve sklonu 1:20 (5 %) až do výšky 35 m nad vnitřní vodorovnou plochou.
- **Ochranné pásmo přechodové plochy** je plocha stoupající od okrajů ochranného pásma provozní plochy letiště a od okrajů ochranných pásem přibližovacích prostorů až do výšky ochranného pásma vnitřní vodorovné plochy, případně ochranného pásma kuželové plochy ve sklonu 1:5 (20 %).

### **Ochranné pásmo proti nebezpečným a klamavým světlům**

Toto ochranné pásmo je vymezeno obdélníkem s podélnou osou totožnou s osou RWY o šířce 1000 m a o délce přesahující za kratší strany ochranných pásem provozních ploch 1000 m u nepřístrojových RWY. Všechna světla, která by mohla na základě posouzení ÚCL ohrozit bezpečnost letadel musí být odstraněna nebo upravena tak, aby nebyla nebezpečná pro letecký provoz. V těchto pásmech platí zákaz umísťování nových světel, která by mohla být dle posouzení ÚCL nebezpečná nebo klamavá pro letecký provoz.

## Ochranné pásmo se zákazem laserových zařízení

Toto pásmo je tvořeno dvěma sektory.

- **Sektor A**, je vymezen obdélníkem s podélnou osou totožnou s osou RWY, o šířce 8000 m, o délce přesahující za prahy drah o 10000 m a zasahuje od země do výšky 600 m nad průměrnou nadmořskou výškou provozních ploch letiště.
- **Sektor B**, je vymezen kruhem se středem ve vztažném bodu letiště s poloměrem 20 000 m zasahujícím od země do výšky 2400 m nad průměrnou výškou provozních ploch letiště.

V těchto sektorech je zakázáno trvale nebo dočasně umisťovat, držet nebo používat zdroje laserového záření nebo jimi působit s maximální úrovní expozice přesahující 50 nW/cm<sup>2</sup> v sektoru A a 5μW/cm<sup>2</sup> v sektoru B.

## Ochranné pásmo s omezením staveb vzdušných vedení VN a VVN

Je vymezeno obdélníkem s podélnou osou totožnou s osou RWY o šířce 2000 m a o délce přesahující za kratší strany ochranného pásma provozní plochy 2000 m. Stavbu těchto vedení musí odsouhlasit ÚCL.

## Ochranná pásma ornitologická

Tato pásma se vymezují k zamezení střetu letadel s ptáky.

- **Vnitřní ornitologické pásmo** je ve tvaru obdélníka s podélnou osou totožnou s osou RWY o šířce 1000 m a o délce přesahující kratší strany ochranných pásem provozních ploch o 1000 m. V tomto pásmu je zákaz zřizování skládek, stohů, silází, vodních ploch, hnojišť a podobných zařízení, které zvyšují výskyt ptactva na letišti.
- **Vnější ornitologické pásmo** je definováno pouze pro přístrojové RWY, proto se tímto pásmem nebudeme zabývat.

## 4 NEJROZŠÍŘENĚJŠÍ TYPY LETOUNŮ V ČR

Aby bylo letiště v České republice použitelné, je třeba brát ohledy na to, jaká letadla na něm budou provozována. Cílem této kapitoly je vybrat letouny létající v ČR, které bude vhodné provozovat na ploše u Geršova. Potenciální provozovatel letiště by chtěl především provozovat ultralehké letouny, ale je třeba stanovit podmínky i pro ostatní letouny, zapsané v leteckém rejstříku Úřadu pro civilní letectví ČR a to z toho důvodu, aby letiště mohli využívat i provozovatelé ostatních letišť. V ČR se nejvíce vyskytují letadla výrobců ZLIN AIRCRAFT a.s. Otrokovice (Moravan), Aircraft Industries a.s. (Let Kunovice), Piper Aircraft, Inc., Aerospool, s.r.o. a Cessna Aircraft Company. V následující části, budou představena některá letadla těchto firem, která jsou nejčastěji k vidění na českých letištích:

### Zlín Z-142

Tento letoun byl vyráběn firmou ZLIN AIRCRAFT a.s. Otrokovice (Moravan). Jedná se o dvoumístný, dolnokřídový, jednomotorový, samonosný jednoplošník se šestiválcovým řadovým invertním motorem M 337AK, s hydraulicky stavitelnou vrtulí V 500 A. Letoun Z 142 je určen pro základní a pokračovací letecký výcvik, pro nácvik a provádění akrobacie, výcvik v nočním a přístrojovém létání a provádění aerovleků.



Obr. 6 - Zlín Z-142 (Zdroj: [www.airliners.net](http://www.airliners.net), foto: Daniel Rybka)

### Cessna 152

Jak již z názvu letounu vyplývá, tento letoun byl vyráběn společností Cessna Aircraft Company. Jedná se o dvoumístný, hornokřídový, jednomotorový, celokovový jednoplošník s tříkolovým podvozkem s příďovým kolem. Byl vyvinut především pro základní výcvik pilotů a dále je využíván pro fotografické a pozorovací účely. Díky bezpečnosti letu a jednoduchosti ovládání je využíván ve většině leteckých škol.



Obr. 7 – Cessna 152 (Zdroj: [www.planes.cz](http://www.planes.cz), foto: Milan Halíř)

### Cessna 172

Tento letoun byl vyráběn také společností Cessna Aircraft Company. Jedná se o čtyřmístný, hornokřídový, jednomotorový, celokovový jednoplošník s tříkolovým podvozkem s předovým kolem. Díky jednoduchosti pilotáže, vynikajícím letovým vlastnostem a bezpečnosti letu je jedním z nejrozšířenějších letounů na světě. Bývá využíván především pro výcvik pilotů a pro fotografické a pozorovací lety.



Obr. 8 – Cessna 172 (Zdroj: [www.planes.cz](http://www.planes.cz), foto: Lukas Solnicka)

### Piper 28 Archer III

Letoun byl zkonstruován společností Piper Aircraft, Inc.. Jedná se o čtyřmístný, dolnokřídový, jednomotorový, celokovový jednoplošník s tříkolovým podvozkem s předovým kolem. Díky jednoduchosti pilotáže a vynikajícím letovým vlastnostem je využíván po celém světě v leteckých školách pro výcvik pilotů a pro leteckou turistiku.



Obr. 9 - Piper 28 Archer III (Zdroj: [www.airliners.net](http://www.airliners.net), foto: Mick Bajcar)

### Dynamic WT-9

Dvoumístný, dolnokřídový, jednomotorový jednoplošník s možností zatahovacího podvozku, spadající do kategorie ultralehkých letounů a vyráběný firmou Aerospool, s.r.o., je určen pro výcvik pilotů ultralehkých letounů, pro vlečení a díky vysoké cestovní rychlosti je oblíbený pro leteckou turistiku.



Obr. 10 - Dynamic WT-9 (Zdroj: [www.planes.cz](http://www.planes.cz), foto: Vladislav Saladyga)

	Z-142	C-152	C-172N	PA-28	WT-9
Počet sedadel	2	2	4	4	2
Prázdná hmotnost	730 kg	503 kg	626 kg	760 kg	285 kg
Max. vzletová hmotnost	1090 kg	757,5 kg	1043 kg	1157 kg	472,5 kg
Cestovní rychlost	189 km/h	150 km/h	200 km/h	237 km/h	až 250 km/h
Motor	Avia M337AK (210 hp)	Lycoming O-235-L2C (110 hp)	Lycoming 0-320-H2AD (160 hp)	Lycoming O-360-A4M (180 hp)	Rotax 912 ULS (100 hp)
Dolet	950 km	768 km	1000 km	967 km	1600 km
Počet vyrobených kusů	více než 300	7584	více než 43 000	180	více než 400

Tab. 5 - Parametry letounů

## 5 DÉLKY VZLETŮ A PŘISTÁNÍ [5]

Každý let se skládá z několika částí. Pro účely této práce stačí, zabývat se pouze těmi fázemi, které se konají na a v blízkosti letiště, jsou to vzlet a přistání. U těchto činností je limitním parametrem potřebná délka dráhy a překážky v okolí letiště. Délku vzletu a přistání ovlivňuje několik faktorů, které se mohou neustále měnit. Tyto proměnné parametry jsou specifikovány v kapitole 5.1.3 pro vzlet a v kapitole 5.2.3 pro přistání.

### 5.1 Vzlet

Vzlet lze definovat jako neustálený pohyb letounu, během něhož je letoun urychlován z nulové rychlosti až po bezpečnou rychlost vzletu v určité smluvní výšce 15 m (50 ft). Délku vzletu, která se řadí mezi důležité letové výkony, se rozumí délka průmětu skutečné trajektorie při vzletu do vodorovné roviny RWY. Celý vzlet se skládá ze dvou částí: pozemní část vzletu a vzdušná část vzletu.

#### 5.1.1 Rozjezd

Rozjezd neboli pozemní část vzletu je přímočarý zrychlený pohyb letounu od nulové rychlosti k odlepení. Během rozjezdu na letoun působí kromě sil, které působí za letu (vztlak, aerodynamický odpor, tah a tíhová síla) navíc vazební síly s RWY.

#### 5.1.2 Vzdušná část vzletu

Vzdušná část vzletu je úsek od okamžiku odlepení do dosažení smluvní výšky (50ft) při bezpečné rychlosti vzletu. Bezpečná rychlost vzletu je dána předpisy, které požadují určitou zásobu rychlosti nad pádovou rychlostí a minimální rychlostí říditelnosti.

#### 5.1.3 Vliv proměnných veličin na délku vzletu

**Hmotnost letounu** - S rostoucí hmotností letounu klesá jeho zrychlení při rozjezdu. Hmotnost má vliv na složku valivého třecího odporu, která vzrůstá se zvyšující se hmotností a to má za následek taktéž menší zrychlení při rozjezdu. Při větší hmotnosti musí být vyšší bezpečná rychlost vzletu. Zrychlování na větší rychlost vzletu, znamená prodloužení vzdušné části vzletu. Z toho plyne, že zvyšující se hmotnost vede ke snížení celkového zrychlení, tudíž i k prodloužení celkové délky vzletu.

**Hustota vzduchu** - S poklesem hustoty se snižuje výkon motoru, což snižuje tah pohonné jednotky. Tato skutečnost vede k prodloužení délky vzletu.

**Vítr** - Aerodynamické síly, které působí na letoun za letu, závisí na relativní rychlosti letounu vůči vzduchu. Délka vzletu závisí na relativní rychlosti letounu vůči zemi. To znamená, že pokud na letoun působí protivítr, roste relativní rychlost letounu vůči vzduchu, ale vzhledem k zemi má letoun rychlost menší. Z toho plyne, že pokud na letoun působí protivítr, zkracuje se délka vzletu a naopak.

**Sklon přistávací dráhy** - Pokud letoun provádí vzlet z dráhy s kladným sklonem, čili do kopce, působí na něj přídatná složka tíhové síly, která směřuje v protisměru pohybu letounu. To znamená, že snižuje výslednou zrychlující sílu, což nezbytně vede k prodloužení délky vzletu letounu. Naopak tomu je při záporném sklonu dráhy.

**Stav povrchu dráhy** - Při kontaminaci dráhy vodou, sněhem apod. se zvyšují odporové vazební síly (tření) působící na letoun, které vznikají v místech dotyku letounu s dráhou. S rostoucí rychlostí roste přídavný odpor, až dosáhne určité hodnoty, nad kterou začne naopak klesat. Při přerušném vzletu, kdy je třeba intenzivně brzdit, se znečištění projeví snížením součinitele tření při brzdění a prodlouží se brzdná dráha.

**Vliv polohy vztlakových klapek** - Vztlakové klapku slouží ke zvýšení maximálního součinitele vztlaku, což vede ke snížení pádové rychlosti, rychlosti odpoutání a bezpečné rychlosti vzletu. To vede ke zkrácení délky vzletu, avšak se zvyšováním výchytky vztlakových klapek roste aerodynamický odpor, což naopak délku vzletu prodlužuje, protože se snižuje zrychlující síla, působící na letoun. Proto je třeba nalézt optimální výchytku vztlakových klapek, aby byla délka vzletu co nejkratší.

## 5.2 Přistání

Přistání je manévr, který se skládá ze vzdušné a pozemní fáze. Vzdušná fáze přistání začíná ve smluvní výšce překážky 15 m (50 ft) při referenční rychlosti. Referenční rychlost letu je rychlost přiblížování na přistání, která bývá rovna 1,3 násobku pádové rychlosti v přistávací konfiguraci. Během vzdušné fáze přistání dochází postupně ke snižování rychlosti a vyrovnávání dráhy letu do směru rovnoběžného s RWY. Při dosažení rychlosti na přistání dochází k dosednutí letounu na RWY a následuje poslední část přistání – dojezd.

### 5.2.1 Vzdušná část přistání

Vzdušná část přistání začíná ve smluvní výšce překážky (50 ft) při referenční rychlosti letu a končí dosednutím při rychlosti přistání. Referenční rychlost letu je dána předpisy, které požadují určitou zásobu rychlosti nad pádovou rychlostí v přistávací konfiguraci.

### 5.2.2 Dojezd

Dojezd je konečná, čili pozemní fáze přistání. Letoun nejprve volně dojíždí a po dosažení určité rychlosti při dojezdu, může intenzivně brzdit.

### 5.2.3 Vliv proměnných veličin na délku přistání

**Hmotnost letounu** - Zvýšení hmotnosti způsobuje vzrůst pádové rychlosti a tím i referenční rychlosti ve výšce překážky pro přistání a snižuje zpomalování letounu při dané zpomalující síle. Oba tyto vlivy prodlužují délku přistání. Z jiného pohledu vede zvýšení hmotnosti k většímu využitelnému brzděmu odporu a to přispívá ke zkrácení délky přistání, avšak celkově je faktem, že délka přistání se s růstem hmotnosti prodlužuje.

**Hustota vzduchu** - Pro danou indikovanou rychlost letu (IAS) způsobuje pokles hustoty vzrůst skutečné rychlosti letu (TAS) a tím dochází k prodloužení délky přistání. Pokles hustoty způsobuje pokles tahu motoru, ale při přistání, kdy bývá tah relativně malý, má hustota rozhodující vliv na skutečnou rychlost.

**Vítr** - Délka přistání závisí na relativní rychlosti vůči vzduchu. To znamená, že protivítr bude, stejně jako při délce vzletu, délku přistání zkracovat.

**Sklon vzletové a přistávací dráhy** - Při přistání na dráhu s kladným sklonem, čili do kopce, bude směřovat přídavná složka tíhové síly, proti směru letu, tím pádem bude letoun

zpomalovat. Z toho plyne, že dráha s kladným sklonem se projeví zkrácením délky přistání. Naopak tomu bude při přistání se záporným sklonem.

**Stav povrchu dráhy** - Při kontaminaci dráhy klesá součinitel tření mezi letounem a dráhou. Z toho plyne, že klesá i brzdový odpor a brzdící účinek je menší, než u tvrdé a suché dráhy. Znečištění dráhy tedy znamená, že se délka přistání prodlouží.

### 5.3 Stanovení potřebných vzdáleností pro jednotlivé letouny

V tab. 6 a tab. 7 jsou znázorněny délky vzletů a přistání pro jednotlivé, výše zmiňované letouny. Tyto hodnoty vzdušných a pozemních částí vzletu a přistání jsou uvedeny v letových příručkách jednotlivých letounů, avšak v některých případech jsou stanoveny vzdálenosti pro vzlet a přistání pouze ze zpevněné dráhy. Pokud nemohly být hodnoty délky vzletu a přistání z travnaté dráhy přímo vyčteny z příručky, bylo je potřeba dopočítat. Tyto hodnoty lze vypočítat vynásobením délky vzletu ze zpevněné dráhy stanoveným koeficientem, který je pro suchou travnatou dráhu na pevné půdě o maximální výšce vzrůstu trávy 20 cm roven 1,2 a pro mokrou travnatou dráhu na pevné půdě o maximální výšce vzrůstu trávy 20 cm roven 1,3. Hodnoty uvedené ve zmiňované tabulce byly stanoveny pro podmínky, kdy je letadlo ve správné přistávací nebo vzletové konfiguraci a danou část letu provádí při maximální vzletové hmotnosti (MTOW). Jednotlivé délky jsou stanoveny pro podmínky Mezinárodní standardní atmosféry (ISA) – teplota vzduchu: 15°C, nadmořská výška: 0 m, atmosférický tlak: 1013,25 hPa, hustota vzduchu: 1,225 kg/m<sup>3</sup>.

Dráha s pevným povrchem				
Letoun	Vzlet		Přistání	
	Rozjezd	Délka vzletu do 15 m	Délka přistání z 15 m	Dojezd
C-152	221 m	409 m	366 m	145 m
C-172N	272 m	496 m	390 m	165 m
Z-142	225 m	475 m	425 m	200 m
P-28	335 m	487 m	427 m	280 m
WT-9	75 m	252 m	267 m	152 m

Tab. 6 - Délky vzletů a přistání letounů (zpevněná RWY)

Dráha s travnatým povrchem (suchá)				
Letoun	Vzlet		Přistání	
	Rozjezd	Délka vzletu do 15 m	Délka přistání z 15 m	Dojezd
C-152	265 m	491 m	439 m	174 m
C-172N	326 m	595 m	468 m	198 m
Z-142	270 m	570 m	510 m	240 m
P-28	402 m	584 m	512 m	336 m
WT-9	86 m	264 m	258 m	144 m

Tab. 7 - Délky vzletů a přistání letounů (nezpevněná RWY)

## 5.4 Třídy výkonnosti letounů

V zemích EU jsou požadavky na letovou způsobilost letounů stanoveny dvěma základními předpisy. Prvním je CS 23, který je uplatňován pro lehké letouny, s maximálním počtem sedadel pro cestující 9 a s maximální vzletovou hmotností 5700 kg. Druhým je předpis CS 25, který stanovuje požadavky pro velké letouny určené především pro leteckou obchodní dopravu.

Předpis EU-OPS 1 stanovuje provozní pravidla letounů pro leteckou obchodní dopravu. Tento předpis obsahuje pravidla pro bezpečný provoz letounů jednotlivých tříd výkonnosti, které jsou celkem 3 a jsou označeny písmeny A, B a C, dle druhu pohonu, počtu motorů, maximální vzletové hmotnosti a počtu cestujících. Rozdělení je znázorněno v tab. 8.

Třídy výkonnosti letounů	A		B		C
			Normal, Utility, Aerobatic	Commuter	
Druh pohonu	Proudový	Turbovrtulový	Pístový nebo turbovrtulový		Pístový
Počet motorů	$i_M \geq 2$	$i_M \geq 2$	$i_M = 1$	$i_M = 2$	$i_M = 1$ nebo více
Maximální vzletová hmotnost	libovolná	$m_0 > 5700 \text{kg}$ nebo $i_C > 9$	$M_0 \leq 5700 \text{kg}$	$m_0 \leq 8618 \text{kg}$	$m_0 > 5700 \text{kg}$ nebo $i_C > 9$
Počet cestujících	libovolný		$I_C \leq 9$	$i_C \leq 19$	

Tab. 8 - Třídy výkonnosti letounů

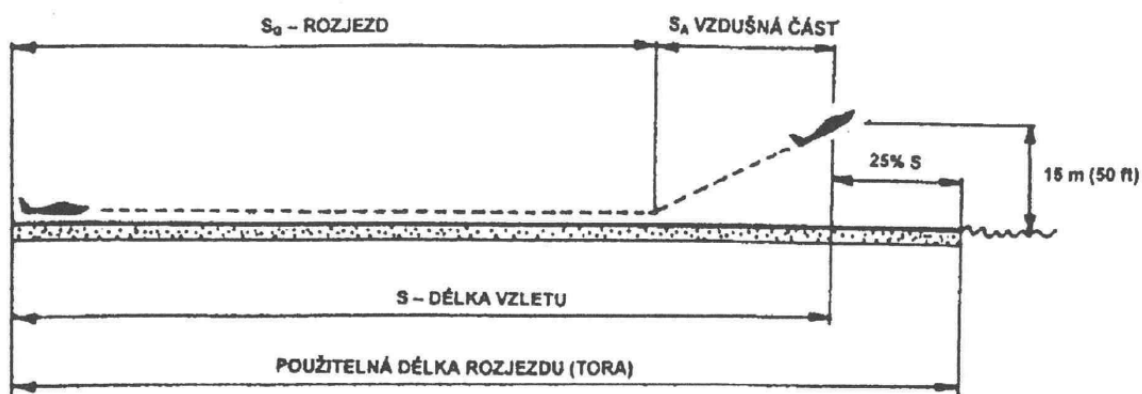
Práce má za cíl stanovit podmínky pro letiště používané lehkými letouny, proto se zabývá pouze letouny výkonnostní třídy B a ultralehkými letouny.

## 5.5 Letové výkony jednomotorových letounů výkonnostní třídy B

Jak je patrné z tab. 8, do této skupiny patří všechny jednomotorové, lehké letouny s vrtulovými pohonnými jednotkami, s maximální vzletovou hmotností 5700 kg a s počtem sedadel nepřevyšujícím 9. Výjimku tvoří letouny pro sběrnou dopravu (commuter), které mají zvýšenou maximální hmotnost na 8618 kg a počet sedadel pro cestující může být až 19. Práce se ale zabývá pouze letouny do maximální vzletové hmotnosti 5700 kg.

### 5.5.1 Délka vzletu (TOD)

Délka vzletu je uvedena v letové příručce konkrétního letounu a musí být vždy porovnávána s charakteristickými délkami deklarovanými pro letiště, na němž máme v úmyslu provést vzlet. Zajímá nás, jestli je k dispozici dojezdová dráha (SWY) a předpolí (CWY) nebo je k dispozici pouze rozjezdová dráha. Pokud máme k dispozici pouze rozjezdovou dráhu, čili neexistuje dojezdová dráha a předpolí, pak musí být zohledněn požadavek, že 1,25 násobek délky vzletu nesmí být větší, než deklarovaná použitelná délka rozjezdu (TORA) daného letiště. Délka vzletu a použitelná délka rozjezdu na letišti, kde není zřízena dojezdová dráha nebo předpolí, je zobrazena na obr. 11.



Obr. 11 – Vztah mezi TOD (délkou vzletu) a TORA (Zdroj: učebnice Výkonnost, Doc. Ing. Vladimír Daněk CSc.)

Vzhledem k tomu, že plocha, kterou se práce zabývá, není příliš dlouhá, je třeba pro každý letoun stanovit maximální hmotnost a podmínky, při kterých může plochu pro přistání či vzlet využít. Pro suchou travnatou dráhu, při maximálním vzrůstu do 20 cm je třeba zmiňovanou délku vzletu vynásobit koeficientem 1,2 a pro mokrou travnatou dráhu o maximálním vzrůstu trávy do 20 cm koeficientem 1,3. V našem případě budeme uvažovat se suchou travnatou dráhou. Pro názornost zvolíme letoun PA-28 Archer III. Podmínky, mající vliv na délku vzletu a přistání jsou: nadmořská výška letiště, teplota vzduchu, směr větru a rychlost větru. Nadmořskou výšku letiště stanovíme dle nejvyššího bodu letiště, který leží 540 m (1771 ft) nad úrovní střední hladiny moře. Z důvodu změny teploty vzduchu během roku, stanovíme délku vzletu a přistání pro teplotu vzduchu 15°C a 30°C. Jelikož jde o obousměrnou RWY, ve většině případů se bude počítat s čelní složkou větru při vzletu, která zkracuje délku vzletu. Proto budeme předpokládat, že bude bezvětří. Letoun bude ve vzletové konfiguraci, se vztakovými klapkami nastavenými na 25°. Délku TORA stanovíme z nejdelší možné délky RWY na uvažované ploše. Pokud eliminujeme provoz na silnici například dopravním značením, které po dobu vzletu a přistání zastaví provoz, můžeme tuto délku stanovit na 660 m (2165 ft). Po dosazení použitelné délky rozjezdu (TORA) do vztahu  $1,25 \text{ TOD} = \text{TORA}$ , lze vypočítat, že délka vzletu (TOD), může dosahovat maximální hodnoty 528 m (1732 ft). Tato hodnota je dána pro dráhu s pevným povrchem. Dle faktorizace TOD podělíme hodnotu

vypočítané TOD koeficientem 1,2 a výsledná hodnota udává délku TOD, se kterou můžeme pracovat při práci s nomogramy. Tímto jsme získali potřebné parametry stanovení maximální hmotnosti letounu pro vzlet z uvažované plochy. Dle nomogramu Letové příručky letounu PA-28 určíme maximální hmotnost letounu pro vzlet, při výše stanovených podmínkách. Výsledné hodnoty jsou znázorněny v tab. 11, kde byla stanovena maximální hmotnost letounu a délka dojezdu zvlášť pro zpevněnou dráhu a zvlášť pro nezpevněnou dráhu.

Teplota	Nadmořská výška	TORA	TOD		Maximální hmotnost		Délka rozjezdu	
			Zpevněná dráha	Travnatá dráha	Zpevněná dráha	Travnatá dráha	Zpevněná dráha	Travnatá dráha
15°C	540 m (1771 ft)	660 m (2165 ft)	528 m (1732 ft)	440 m (1443 ft)	1123 kg (2475 lb)	1025 kg (2260 lb)	360 m (1180 ft)	287 m (940 ft)
30°C	540 m (1771 ft)	660 m (2165 ft)	528 m (1732 ft)	440 m (1443 ft)	1043 kg (2300 lb)	962 kg (2120 lb)	338 m (1110 ft)	287 m (940 ft)

Tab. 11 - Stanovení maximální hmotnosti letounu PA-28 pro vzlet

### 5.5.2 Délka přistání (LD)

Stejně jako pro délku vzletu, existují podmínky pro stanovení potřebné délky přistání (LDR). Letoun musí být schopen přistát na suché RWY z výšky 50 ft do úplného zastavení na vzdálenosti, která není vyšší, než 70 % využitelné délky přistání deklarované (LDA) pro dané letiště. Zároveň musí být zajištěno, že rychlost letu  $V_{ref}$ , při zahájení přistání ve výšce myšlené překážky nesmí být menší než 1,3 násobek pádové rychlosti v přistávací konfiguraci  $V_{so}$ . V případě travnaté dráhy o maximální délce vzrůstu 20 cm musí být délka přistání vynásobena koeficientem 1,15. Je třeba uvažovat s maximální čelní složkou větru 50% a v případě zadní složky větru s minimálně 150% zadní složky větru. Délka přistání je stanovena z letové příručky daného letounu a je třeba brát ohledy na podmínky, které byly stanoveny v kapitole 5.5.1 pro délku vzletu. Stejně jako jsme v kapitole 5.5.1 stanovili maximální hmotnost letounu pro vzlet, stanovíme maximální hmotnost letounu PA-28 Archer III pro přistání. Uvažovat budeme se stejnou teplotou, nadmořskou výškou letiště, délkou RWY, rychlostí větru a směrem větru. Letoun bude v přistávací konfiguraci se vztlakovými klapkami nastavenými na 40°. Dostupná délka pro přistání (LDA) je 660 m. Letoun musí být schopen přistát na délce, která je o 30% kratší než LDA. Z toho plyne, že pro pevnou dráhu je LDR stanovena na 462 m, pro travnatou dráhu je tuto hodnotu třeba podělit koeficientem 1,15. Tím získáme LDR pro travnatou dráhu rovnu 402 m. Z nomogramů uvedených v letové příručce, byly určeny hodnoty tab. 12, které udávají limitní hmotnost letounu za daných podmínek pro přistání na daném letišti. Taktéž jako pro vzlet, byly hodnoty stanoveny zvlášť pro zpevněnou dráhu a zvlášť pro nezpevněnou dráhu.

Teplota	Nadmořská výška	LDA	LDR		Maximální hmotnost		Délka dojezdu	
			Zpevněná dráha	Travnatá dráha	Zpevněná dráha	Travnatá dráha	Zpevněná dráha	Travnatá dráha
15°C	540 m (1771 ft)	660 m (2165 ft)	462 m (1516 ft)	402 m (1319 ft)	1157 kg (2550 lb)	975 kg (2150 lb)	293 m (960 ft)	250 m (820 ft)
30°C	540 m (1771 ft)	660 m (2165 ft)	462 m (1516 ft)	402 m (1319 ft)	1157 kg (2550 lb)	930 kg (2050 lb)	308 m (1010 ft)	256 m (840 ft)

Tab. 12 - Stanovení maximální hmotnosti letounu PA-28 pro přistání

## 6 PLOCHA GERŠOV



Obr. 12 - Mapa plochy s vrstevnicemi (zdroj [www.kontaminace.cenia.cz](http://www.kontaminace.cenia.cz))

### 6.1 Historie plochy

V minulosti byla plocha využívána pro letecko-chemickou činnost. Úřad pro civilní letectví nemá v evidenci plochy pro letecko-chemickou činnost s nezpevněným (travnatým) povrchem, čili ani o této ploše nemá ÚCL žádný záznam. Bývalá Státní letecká inspekce evidovala pouze pracovní plochy se zpevněnou VPD, které byly kolaudovány a na základě stanovených ochranných pásem byla prováděna i jejich územní ochrana. V současné době ani tyto plochy nepodléhají žádné kontrole ze strany ÚCL. Tato skutečnost byla zodpovězena pracovníkem ÚCL. Dále byla plocha využívána pouze pro zemědělskou činnost a k těmto účelům slouží doposud.

### 6.2 Parametry

#### 6.2.1 Majetkové vztahy na ploše a sousedních pozemcích

Plocha se skládá z několika pozemků, které mají různé vlastníky a rozléhá se přes hranici katastrálních území Pustina a Otín. Potenciální provozovatel letiště, má záměr tyto pozemky a některé pozemky v blízkém okolí plochy získat do vlastnictví. Pozemky v okolí letiště by měly sloužit pro umístění leteckých staveb. Jedná se především o hangáry, ukazatel směru větru, návěstní plochu a další. Na obr. 13 je zobrazeno členění plochy a barevně jsou vyznačeny pozemky, které je v zájmu získat do vlastnictví. Pozemky, které jsou vybarveny zelenou barvou, se již podařilo získat do vlastnictví. V tab. 13 jsou znázorněna označení pozemků, výměry, druh a jejich vlastníci.



Obr. 13 - Katastrální členění pozemků plochy (zdroj: www.cuzk.cz), upraveno

Katastrální území	Číslo pozemku	Číslo listu vlastnictví	Výměra [m <sup>2</sup> ]	Druh pozemku
Pustina	173/4	979	1152	Ostatní plocha
	173/6	979	25	Trvalý travní porost
	173/7	979	186	Trvalý travní porost
	173/8	979	35	Trvalý travní porost
	338	979	642	Orná půda
	339	979	128	Orná půda
	340/1	979	3207	Orná půda
	341/2	979	1095	Orná půda
	173/9	979	5410	Trvalý travní porost
	173/10	979	46	Trvalý travní porost
	173/11	185	785	Trvalý travní porost
	173/12	556	3483	Trvalý travní porost
	173/13	979	840	Trvalý travní porost
	173/14	979	1134	Trvalý travní porost
	173/15	556	3295	Trvalý travní porost
Otín	211/4	111	10387	Trvalý travní porost

Výměra dle LV [m <sup>2</sup> ]:	
LV č.979	13900
LV č.185	785
LV č.556	6778
LV č.111	10387
Celková výměra [m <sup>2</sup> ]:	31850

Tab. 13 - Katastrální členění pozemků plochy

## 6.2.2 Poloha, nadmořská výška rozměry plochy a směr dráhy

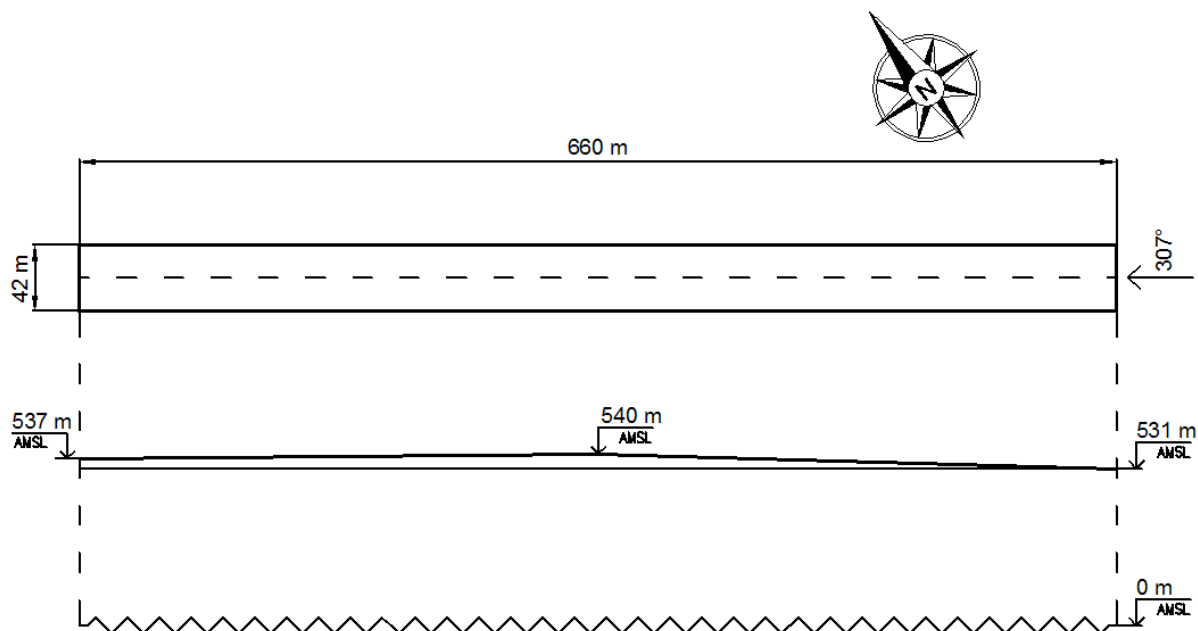


Obr. 14 - Lokace plochy (zdroj: www.mapy.cz), upraveno

Plocha se nachází 2,5 km téměř jižně od městyse Měřín. Pro pozemní dopravní prostředky je plocha přístupná od západu, kde navazuje na silnici.

Nadmořská výška plochy se pohybuje od 531 metrů do 537 metrů, přičemž západní práh dráhy má nadmořskou výšku 537 m, střed dráhy 540 m a východní práh dráhy 531 m. Měření bylo provedeno pomocí vrstevnic na webu [kontaminace.cenia.cz](http://kontaminace.cenia.cz).

Pomocí webové aplikace Air Quest byl změřen zeměpisný směr dráhy  $127^{\circ}/307^{\circ}$ . Označení dráhy vychází z magnetického směrníku a skládá se ze dvou čísel v každém směru. Magnetický směrník se vypočítá ze zeměpisného s opravou o místní deklinaci, která se v ČR pohybuje okolo  $3^{\circ}$  východně a každý rok se mění asi o  $6'$ . Pro vyhodnocení magnetického směru, je třeba při východní deklinaci přičíst k zeměpisnému směru hodnotu deklinace. Tímto výpočtem zjistíme, že magnetický směr dráhy je  $124^{\circ}/304^{\circ}$ . Označení dráhy vznikne zaokrouhlením hodnot magnetických směrů na desítky stupňů. V našem případě se dá tedy předpokládat označení 12/30.



Obr. 15 - Nákres rozměrů, orientace a výškového profilu plochy

### Podélný a příčný sklon RWY

Na obr. 15 jsou zakresleny hodnoty nadmořských výšek v průběhu letiště.

Dle předpisu L14 nesmí podélný sklon v kterékoliv části RWY u letiště kódového označení 1 a 2 přesáhnout dvě procenta.

Výpočtem z nadmořských výšek a vzdáleností mezi měřeními úseky lze stanovit sklon úseku dráhy. Sklon v procentech vypočítáme dle vzorce:

$$\text{sklon}[\%] = \frac{L}{H} \times 100, \text{ kde } L \text{ je převýšení a } H \text{ je vzdálenost mezi měřeními úseky.}$$

V tomto případě tedy:

$$\text{Východní polovina plochy: } \text{sklon} = \frac{9}{330} \times 100 = 2,727\%$$

$$\text{Západní polovina plochy: } \text{sklon} = \frac{6}{330} \times 100 = 1,818\%$$

Z těchto výpočtů plyne, že pro provoz letiště by bylo nezbytné provést patřičné stavební práce pro úpravu sklonu nebo požádat ÚCL pro stanovení výjimky.

Příčný sklon dle předpisu L14 musí být v celé šířce RWY stejný. Pro kódové značení letiště A a B nejlépe 2%, pro kategorie C, D, E, F a G nejlépe 1,5% ale v žádném případě nesmí přesáhnout tyto hodnoty. Minimální příčný sklon RWY je 1% s výjimkou křižovatek. V případě střechovitého sklonu, musí být sklony po obou stranách osy symetrické.

Mírnými stavebními úpravami, by mohlo být stejnoměrného příčného sklonu dosaženo.

### 6.2.3 Klimatologie

Aby bylo možné specifikovat klimatické podmínky v oblasti plánovaného letiště, je třeba určit meteorologickou stanici, která poskytne informace o povětrnostních podmínkách. Nejbližší meteorologická stanice se nachází ve Velkém Meziříčí. Leží v nadmořské výšce 452 metrů a její souřadnice jsou 49°21'9.573"N, 16°0'30.610"E. Je to automatizovaná meteorologická stanice, obsluhovaná dobrovolníkem (přesněji dobrovolnicí), kterou je ing. Emilie Nováková. Měří se zde základní meteorologické prvky - směr a rychlost větru, teplota a vlhkost vzduchu, množství srážek, výška sněhové pokrývky a délka slunečního svitu. Pro naši práci bylo nejdůležitější zjistit převládající směry větrů, abychom mohli zjistit, zda vyhovuje směr dráhy pro vzlety a přistání. Tyto informace za roky 2011 a 2012 poskytla paní ing. Emilie Nováková. Údaje o směru a rychlosti větru se skládají ze tří měření během každého dne (v 7, 14 a 21 hodin), které bylo třeba přepsat do elektronické formy, aby s nimi bylo jednodušší pracovat. Převládající směr větru byl stanoven ze součtu jednotlivých směrů větru za dva roky a následným přepočtem na procenta. Průměrná rychlost větru byla určena ze součtu všech hodnot jednotlivých rychlostí a tento součet byl vydělen počtem měření. Četnost směru větru za jednotlivé roky a celková četnost je znázorněna v tab. 14.

Směry	Rok 2011	Rok 2012	Celková četnost	Celková četnost v %
Bezvětří	357x	119x	476x	21,76%
310°	148x	228x	376x	17,19%
290°	153x	203x	356x	16,28%
130°	125x	138x	263x	12,03%
110°	80x	95x	175x	8,00%
270°	67x	77x	144x	6,58%
340°	35x	48x	83x	3,80%
160°	38x	34x	72x	3,29%
250°	18x	27x	45x	2,06%
090°	17x	26x	43x	1,97%
040°	13x	19x	32x	1,46%
070°	12x	17x	29x	1,33%
180°	9x	19x	28x	1,28%
020°	4x	18x	22x	1,01%
220°	6x	10x	16x	0,73%
360°	4x	11x	15x	0,69%
200°	6x	6x	12x	0,55%

Tab. 14 - Četnost směru větru v roce 2011 a 2012

Z tab. 14 vyplývá, že ve většině měření bylo naměřeno bezvětří, dále převažují směry 310° a 290°. V opačném směru převažují směry 130° a 110°. Vzhledem k předpokládanému označení směrů RWY 12/30 to znamená, že zvolený směr dráhy by byl ideální, jelikož by ve většině případů byl směr větru téměř totožný se směrem vzletu a přistání.

Jak již bylo řečeno, průměrná rychlost větru byla určena aritmetickým průměrem. Nejprve byla stanovena průměrná rychlost za každý měsíc a dále průměr za celé dva roky 2011 a 2012. Tyto hodnoty a průměrná rychlost větru za oba roky jsou znázorněny v tab. 15.

Rychlost větru [m/s]		
Měsíc	2011	2012
Leden	1,05	2,45
Únor	1,50	2,24
Březen	1,55	2,24
Duben	2,02	1,93
Květen	1,22	1,94
Červen	1,50	1,57
Červenec	1,67	1,51
Srpen	0,90	1,56
Září	0,97	1,29
Říjen	1,71	1,43
Listopad	1,51	1,59
Prosinec	1,65	1,42

Průměrná rychlost větru za dva roky [m/s]	1,60
---	------

Tab. 15 - Průměrná rychlost větru v měsících a celková průměrná rychlost větru za dva roky

### 6.3 Překážky v okolí

Překážky v okolí patří mezi faktory, které mají vliv na provoz a bezpečnost letiště. Je proto nezbytně nutné na ně brát ohledy a řídit se požadavky předpisů, dle kterých bude plocha certifikována. Jsou to již zmiňovaný předpis L14 a směrnice LA-3. Tyto předpisy mají definované požadavky, kterými jsou ochranná pásma letiště a vymezení přibližovacích rovin, jež byly zmíněny dříve.

Prodlouženou osu dráhy v západním směru křížuje elektrické vedení. Vzdálenost tohoto vedení od předpokládaného prahu dráhy je cca 100 m a cca 8 m nad úroveň prahu dráhy. Další překážkou je silnice, která je ve stejném směru avšak cca 15 m od předpokládaného prahu dráhy. Ve směru prodloužené osy na západ se nenachází žádné překážky a terén se svažuje směrem dolů. Po stranách dráhy se nachází dva lesy. Bližší jižním směrem od dráhy ve vzdálenosti 70 m a druhý na opačné straně ve vzdálenosti 80 m.

Pro provoz letiště, je nutné vystavění letištních budov, které budou tvořit zázemí pro provozovatele a pro parkování letadel.

V souladu s předpisy, dle kterých má být plocha certifikována (L14 a LA3), je třeba určit, kde mohou tyto budovy stát a jaké mohou mít rozměry.

### 6.4 Řešení

V následující kapitole bude na základě předchozí analýzy předpisů stanoveno, zda může být plocha za daných předpisů využívána. Budeme brát v potaz pouze dráhu, která byla v minulosti využívána pro vzlety a přistání a proto pro nás budou výchozí pouze její parametry, nikoliv navazujících pozemků. Jinými slovy by byla plocha využívána pro vzlety a přistání letounů a dále i pro pojíždění letounů před vzletem a po přistání. Byly stanoveny tři možnosti, dle kterých může být plocha využívána.

#### **6.4.1 Plocha pro vzlety a přistání při nepravidelném provozu**

Aby bylo možno plochu využívat pro vzlety a přistání bez certifikace podle směrnice LA3 nebo dle předpisu L14, je třeba dodržet podmínky, které jsou popsány v kapitole 3.1. Plocha u Geršova by těmto podmínkám vyhovovala, ale bylo by třeba stanovit určité meze. Plocha leží v bezpečné vzdálenosti od obytného území, ale je třeba zajistit, aby se nepohybovaly do vzdálenosti 50 m od sportovních létajících zařízení osoby nezúčastněné na provozu. V našem případě by bylo nutné brát ohledy na silnici, která křížuje prodlouženou osu dráhy a na možný pohyb osob na sousedních pozemcích plochy. Plocha se nenachází v žádném chráněném území, jež jsou stanoveny v bodech 2) b) a 2) c) v kapitole 3.1. Aby bylo možno plochu využívat k letecké činnosti bez certifikace podle některého z výše jmenovaných předpisů, existují dvě východiska. Prvním východiskem je vymezení plochy v územně plánovací dokumentaci pro tuto činnost a druhým je používání plochy jako takové bez zahrnutí do územně plánovací dokumentace. V obou případech je třeba mít souhlas vlastníků resp. provozovatele plochy k využívání plochy pro leteckou činnost. Další podmínky jsou stanoveny v kapitole 3.1.2. Pro bezpečný provoz letounu je třeba dle letové příručky letounu zjistit, jestli vyhovují parametry dráhy výkonnostním požadavkům tohoto konkrétního letounu.

#### **6.4.2 Certifikace dle LA3**

Certifikace plochy dle směrnice LA3, je možná za splnění podmínek a požadavků této směrnice, jež byly pro naše účely stanoveny v kapitole 3.2. Mezi tyto požadavky patří rozměry vzletové a přistávací dráhy (VPD), vzletové a přistávací plochy (VPP) a parametry překážkových rovin. Jak již bylo řečeno, plocha pro vzlety a přistání musí být zahrnuta v územní plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí a musí být evidována v rejstříku LAA ČR.

Dle nadmořské výšky plochy a jejího stoupání musí být VPD prodloužena o dané procento z minimální délky 150. S každými 200 m nadmořské výšky je třeba VPD prodloužit o 3 %. Nejvyšší bod plochy leží v nadmořské výšce 540 m, proto dle tohoto kritéria prodloužíme minimální délku VPD o 13,5 m. Dalším požadavkem je prodloužení VPD o 5% na každé 1 % průměrného stoupání. Průměrné stoupání stanovíme z nadmořských výšek v průběhu plochy. Na západní polovině plochy je stoupání 0,9 % a na východní polovině plochy 2,7 %. Z těchto hodnot stanovíme s rezervou průměrné stoupání 2%, čili bude třeba VPD prodloužit o 10% z minimální délky. Těchto 10 % činí 15 m. Celkově je tedy třeba VPD prodloužit o 28,5 m na hodnotu 178,5 m.

V okolí VPD je třeba, aby byl zajištěn dostatečný prostor pro nouzové případy – vzletová a přistávací plocha (VPP). VPP musí VPD přesahovat o 50 m na každém konci VPD. Minimální šířka VPD je 15 m a minimální šířka VPP je 17,5 m na každou stranu od osy VPD. Celkově je třeba vyhradit obdélníkovou plochu o délce 278,5 m a šířce 35 m.

Pokud by VPP začínala 5 m od silnice, byla by vzdálenost VPD 55 m a aby nebyla narušena překážková rovina, mohlo by se na silnici pohybovat vozidlo o maximální výšce 2,75 m. Aby překážková rovina nebyla narušena, bylo by nutné provést opatření, která by tento problém eliminovala, a to buď posunutím VPD do větší vzdálenosti od silnice nebo zastavením provozu na silnici při vzletu či přistání.

Elektrické vedení je ve výšce cca 8 m nad úrovní VPP, a aby nebyla narušena překážková rovina, musela by být VPP umístěna 160 m od elektrického vedení. Vzdálenost elektrického vedení od silnice je 80 m, takže by VPP musela být posunuta od silnice 80 m východním směrem ve směru osy dráhy.

Při projektování hangárů vedle VPP je třeba taktéž věnovat pozornost podmínkám směrnice LA3 pro příčnou překážkovou rovinu. Například hangár o výšce 5 m nad úrovní VPP, by mohl být umístěn neblíže 19,6 m od VPP. U plochy s obousměrným provozem, je třeba zajistit bezpečný prostor pro přiblížení na přistání a pro stoupání po vzletu. Tento prostor je vyhrazen plochou o maximálním stoupání 5 %, nad kterou se nesmí vyskytovat žádné překážky. V našem případě nás mohou ohrozit vozidla na silnici a elektrické vedení ve směru prodloužené osy dráhy směrem na západ.

Pro bezpečnou příčnou překážkovou rovinu je třeba brát ohled i na přírodní překážky, kterými jsou v tomto případě lesy rostoucí v blízkosti plochy. Blížší les je vzdálený od plochy 70 m. Vzhledem ke vzdálenosti od plochy a k požadavkům LA3 by mohl dorůst výšky maximálně 17,8 m. Druhý les je vzdálený 80 m od plochy a pro splnění požadavků LA3 by mohl dorůst maximální výšky 20,4 m.

### **6.4.3 Certifikace dle L14**

Jak může být téměř na první pohled patrné, předpis L14 klade nejpřísnější požadavky pro certifikaci letiště z předpisů platných v ČR. Tyto požadavky jsou stanoveny především kvůli bezpečnosti leteckého provozu a jeho vlivu na okolní prostředí. Podle délky a šířky RWY se stanovuje kódové číslo a písmeno. Pro náš případ jsme stanovili kódové číslo 1 a kódová písmena A, B a C. Tyto hodnoty jsou stanoveny dle předpisu L14, podle letounu, který letiště může využívat, avšak pro účely práce byly výchozí rozměry zkoumané plochy. Aby mohl letoun plochu využívat, musí se dle jeho letové příručky stanovit délka vzletu a přistání za určitých podmínek a dle požadavků, jež byly zmíněny v kapitole.

Dalším důležitým požadavkem, kterým se práce zabývala, bylo stanovení překážkových rovin a ochranných pásem, které je důležité při projektování letiště třeba vymezit. Jak už bylo několikrát zmíněno, jedná se o silnici a elektrické vedení. Vzletová a přiblížovací plocha musí mít sklon stoupání maximálně 5 %. Tato hodnota je stejná, jako u překážkové roviny dle směrnice LA3. Proto zde platí stejné omezení a bylo by třeba překážky buď odstranit, nebo posunout dráhu dál od překážek tak, aby byl zajištěn bezpečný prostor pro stoupání po vzletu či přiblížení na přistání. Možnost jak odstranit překážky je zastavit provoz po dobu vzletu a přistání a elektrické vedení buď posunout dál od prahu dráhy nebo jej vést v menší výšce, či v podzemí, dle norem pro elektrické vedení.

Jako u směrnice LA3, tak u předpisu L14 jsou požadavky na příčnou vzdálenost překážek od RWY. U předpisu L14 se tato překážková oblast nazývá přechodová plocha a může mít maximální stoupání 20 %. Dle tohoto požadavku by mohl neblížší les dosahovat maximálního vzrůstu 14 m a vzdálenější les 16 m. Budova o výšce 5 m nad úrovní RWY by mohla být umístěna neblíže 25 m od RWY.

## 7 ZÁVĚR

Bakalářská práce splnila cíl, kterým bylo zjistit, zda je možné požádat o certifikaci vybrané plochy dle jednotlivých předpisů či směrnic. Bylo zjištěno, že za určitých omezení či úprav by to bylo možné, ale z rozsahových požadavků na bakalářskou práci, nebylo možné pojmout všechny kroky důležité pro certifikaci plochy.

Stručně řečeno existuje možnost požádat o certifikaci letiště jak dle směrnice LA3, tak dle předpisu L14. Avšak nezbytné je vypracování studie letiště, včetně provozního řádu, vyhrazení překážkových rovin, stanovení ochranných pásem, vymezení odletových a příletových tratí s ohledem na protihlukové postupy či další kroky a samotné podání žádosti. V případě certifikace dle předpisu L14 podat žádost na Úřad pro civilní letectví ČR nebo na Leteckou amatérskou asociaci ČR v případě certifikace dle směrnice LA3.

Pro měření rozměrů plochy, výšky okolních překážek a vzdáleností, nebylo použito geodetických zařízení pro měření v terénu, ale bylo využito existujících dat, či měření pomocí speciálních webových aplikací, které byly v průběhu práce zmíněny. Pro vypracování studie a certifikace plochy je třeba použít exaktních přístrojů a metod, k daným účelům určených.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Zákon o civilním letectví ČR č.49/1997 Sb. a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů
- [2] 64. Vyhláška, kterou se mění vyhláška Ministerstva dopravy a spojů č. 108/1997 Sb., o civilním letectví a o změně a doplnění zákona č. 455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů.
- [3] Předpis L14 Letiště, LIS ČR
- [4] Směrnice LA3 Plochy pro vzlety a přistání sportovních létajících zařízení
- [5] DANĚK, Vladimír. *Výkonnost (032)*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2006, 144 s. Učební texty pro teoretickou přípravu dopravních pilotů dle předpisu JAR-FCL 1. ISBN 80-720-4446-X.
- [6] Úřad pro civilní letectví: Letecké předpisy. [online]. [cit. 2013-03-16]. Dostupné z: <http://www.caa.cz/legislativa/letecke-predpisy>
- [7] Air Quest. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.airquest.cz>
- [8] Mapy.cz, s.r.o. [online]. [cit. 2013-04-06]. Dostupné z: <http://www.mapy.cz>
- [9] Český úřad zeměměřický a katastrální: Nahlížení do katastru nemovitostí. [online]. [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://www.nahlizenidokn.cuzk.cz>
- [10] MO ČR: Kontaminovaná místa. [online]. [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://www.kontaminace.cenia.cz>

Letové příručky letounů: Cessna C-152, Cessna C-172, Zlín Z-142, Piper 28 Archer III, Dynamic WT-9

## 8 ZKRATKY A SYMBOLY

CWY	Clearway (Předpolí)
ČR	Česká republika
EU	European Union (Evropská unie)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Mezinárodní organizace civilního letectví)
ISA/MSA	International Standard Atmosphere/ Mezinárodní standardní atmosféra
JAA	Joint Aviation Authorities (Sdružení leteckých úřadů)
km	kilometr
LAA	Letecká Amatérská Asociace
LD	Landing distance (Délka přistání)
LDA	Landing distance available (Použitelná délka přistání)
LDR	Landing distance required (Potřebná délka pro přistání)
ÚCL	Úřad pro Civilní Letectví
ŘLP	Řízení Letového Provozu
RWY	Runway (Vzletová a přistávací dráha)
SWY	Stopway (Dojezdová dráha)
TWY	Taxiway (Pojezdová dráha)
TOD	Take-off distance (Délka vzletu)
m	metr
MPK	Motorové padákové kluzáky
MSL	Mean Sea Level (Střední hladina moře)
MTOW	Maximum Take-Off Weight (Maximální vzletová hmotnost)
MZK	Motorové závěsné kluzáky
PK	Padákové kluzáky
SLZ	Sportovní létající zařízení
TODA	Take-off distance available (Použitelná délka vzletu)
TODR	Take-off distance required (Potřebná délka vzletu)
ULL	Ultralehké letouny
ULV	Ultralehké motorové vírníky
VN	Vysoké napětí
VVN	Velmi vysoké napětí
VPD	Vzletová a přistávací dráha
VPP	Vzletová a přistávací plocha
%	procento

## **9 SEZNAM PŘÍLOH**

**Příloha č. 1 - Část vyhlášky č. 64/1997 Sb.**

## **Příloha č. 1**

### **§ 13**

#### **Podmínky pro využívání ploch vymezených v územně plánovací dokumentaci ke vzletům a přistáním**

(1) Plochy vymezené v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území mohou být využity pouze

- a) ke vzletům a přistáním letounů, vrtulníků, letadel s kolmým vzletem a přistáním a s tím souvisejícím činnostem za účelem provozování obchodní letecké dopravy,
- b) ke vzletům a přistáním letounů, vrtulníků, letadel s kolmým vzletem a přistáním, balonů a letadel bez pilota a s tím souvisejícím činnostem za účelem provozování leteckých prací
- c) k provozování vyhlídkových letů vrtulníky a balony
- d) za účelem provozování letecké činnosti pro vlastní potřebu,
- e) za účelem rekreačního a sportovního létání
- f) k nábívkou vzletu a přistávání vrtulníků, letadel s kolmým vzletem a přistáním, balonů a letadel bez pilota, pokud je tento nácvik součástí osnovy pro výcvik, nebo
- g) při výcvikových letech letadel a k provádění leteckých zemědělských a hasebních prací prováděných z těchto ploch.

(2) Plochy, vymezené v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území lze využít k činnostem, jež jsou uvedeny v odstavci 1 písmene a) až d) pouze za těchto podmínek, že využití této plochy je součástí udělené licence k provozování obchodní letecké dopravy, povolení k provozování leteckých prací nebo povolení k provozování letecké činnosti pro vlastní potřebu.

(3) Pro účely rekreačního a sportovního létání lze využít plochy vymezené v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území za podmínky, že pilot využívající tuto plochu má celkový nálet alespoň 100 hodin. Pokud bude z této plochy prováděna intenzivní letová činnost, provozovatel letadla informuje o letové činnosti příslušný obecní úřad před jejím vlastním zahájením. Intenzivní letovou činností se rozumí provádění více jak 3 vzletů a přistání jedním provozovatelem za týden.

(4) Před zahájením leteckých činností vymezených v odstavci 1 ověří velitel letadla podle údajů uvedených v letové příručce letadla a v provozní příručce provozovatele leteckých činností, zda je plocha vymezená v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území způsobilá ke vzletu, přistání a s tím souvisejícím činnostem a zda je využívání této plochy k letecké činnosti v souladu se souvisejícími zvláštní právními předpisy.

(5) Vzlety a přistání mohou být prováděny pouze ve dne podle pravidel letu za viditelnosti určených příslušnými předpisy a vyslovil-li s využíváním plochy k tomuto účelu souhlas provozovatel plochy. Toto ustanovení se nevztahuje na neplánovaná přistání kluzáků, balonů a na činnosti konané v naléhavém veřejném zájmu, například lety záchranné služby, hašení požárů.

## § 14

### **Charakteristika ploch, vymezení druhů letadel a leteckých činností, při kterých lze ke vzletům a přistáním využít jakékoliv plochy.**

(1) Plochy, které nejsou letištěm ani plochami vymezenými v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území určenými ke vzletům a přistáním letadel, mohou být využity pouze

- a) ke vzletům a přistáním vrtulníků a s tím souvisejícím činnostem za účelem provozování obchodní letecké dopravy,
- b) ke vzletům a přistáním letounů, vrtulníků, letadel s kolovým vzletem a přistáním, balonů a letadel bez pilota a s tím souvisejícím činnostem za účelem provozování leteckých prací,
- c) k provozování vyhlídkových letů balony,
- d) za účelem provozování letecké činnosti pro vlastní potřebu,
- e) za účelem rekreačního a sportovního létání,
- f) k nábivku vzletu a přistání balonů a letadel bez pilota, pokud je tento nábivka součástí osnovy pro výcvik,
- g) při výcvikových letech letadel k provádění leteckých zemědělských a hasebních prací prováděných z těchto ploch, nebo
- h) v případě stavu nouze nebo naléhavém veřejném zájmu, například lety záchranné služby, hašení požárů.

(2) Plochy, které nejsou letištěm ani plochami vymezenými v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území určenými ke vzletům a přistáním letadel, lze využít k činnostem uvedeným v předchozím odstavci 1 písm. a) až d) pouze za podmínky, že využití takovéto plochy je součástí udělené licence k provozování obchodní letecké dopravy, povolení k provozování leteckých prací nebo povolení provozování letecké činnosti pro vlastní potřebu a že k využívání plochy k letecké činnosti byl písemně udělen souhlas vlastníkem plochy, a v případě, že je plocha již provozována k letecké činnosti podle jiných předpisů, také provozovatelem plochy.

(3) Pro účely rekreačního a sportovního létání lze využít plochy, které nejsou letištěm ani plochami vymezenými v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území určenými ke vzletům a přistáním letadel, pouze za podmínky, že k využívání plochy k letecké činnosti byl písemně udělen souhlas vlastníkem plochy, a v případě, že je plocha již provozována k letecké činnosti podle jiných předpisů, také provozovatelem plochy a za podmínky, že pilot využívající tuto plochu má celkový nálet alespoň 100 hodin.

(4) Pokud bude z plochy, která není letištěm ani plochou vymezenou v územně plánovací dokumentaci nebo v územním rozhodnutí o využití území určenou ke vzletům a přistáním letadel, prováděna intenzivní letová činnost § 13 odst. 3, provozovatel nebo pilot letadla informuje o letové činnosti příslušný obecní úřad před jejím vlastním zahájením.

(5) Ke vzletům a přistáním lze využít pouze ploch,

- a) které jsou mimo obytné území obce,
- b) které jsou mimo území národního parku, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky, pokud

k využívání území národního parku, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky nedal souhlas příslušný úřad ochrany přírody,

- c) jejichž vzdálenost od obytných budov je nejméně 100 m,
- d) jejichž rozměry a povrch odpovídají požadavkům stanoveným v letové příručce letadla a v provozní příručce provozovatele leteckých činností, k jehož vzletu a přistání má být plocha využívána,
- e) které jsou mimo území pásem hygienické ochrany vodních zdrojů a chráněných oblastí přirozené akumulace vody, pokud se k využívání území pásem hygienické ochrany vodních zdrojů a chráněných oblastí přirozené akumulace vody kladně nevyjádřil příslušný vodoprávní úřad.

(6) Přistání, vzlety a související činnosti mohou být prováděny pouze

- a) ve dne podle pravidel letu za viditelnosti určených příslušnými předpisy,
- b) umožňují-li to zvláštní předpisy
- c) nacházejí-li se ve vzdálenosti menší než 50 m od letadla na zemi osoby, které nejsou účastny na provozu letadla.

(7) Ustanovení odstavce 5 písmene a) a c) se nevztahují na provoz vrtulníků s podvěsem při stavebně montážních pracích a na lety balonů. V takovém případě provozovatel vrtulníku s podvěsem o provádění stavebně montážních prací předem informuje příslušný obecní úřad, včetně předložení návrhu na zajištění bezpečnosti třetích osob na leteckém provozu nezúčastněných. Ustanovení pátého odstavce písm. a), b), c), a e) a odstavce šestého písm. a) se nevztahují na letecké činnosti konané v naléhavém veřejném zájmu, například na lety záchranné služby, hašení požárů.