

UNIVERZITA PARDUBICE

DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2021

Josef Kořan

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Technické a ekonomické posouzení konstrukcí nástupišť železničních drah  
Bakalářská práce

2021

Josef

Kořan

---

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Josef Kořan**  
Osobní číslo: **D17139**  
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Dopravní stavitelství**  
Téma práce: **Technické a ekonomické posouzení konstrukcí nástupišť železnič-  
ných drah**  
Zadávající katedra: **Katedra dopravního stavitelství**

### Zásady pro vypracování

Porovnejte jednotlivé typy konstrukcí nástupišť používané na železničních drahách v České republice a vyhodnoťte jejich výhody a nevýhody na základě zvolených kritérií. Sestavte doporučení systematiky navrhování typů nástupištních konstrukcí při přípravě železničních staveb.

Rozsah pracovní zprávy:

Rozsah grafických prací:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- SŽ S 4. *Železniční spodek*. Praha: Správa železnic, 2020.
- SŽ Ž 8. *Vzorový list železničního spodku: nástupiště na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. Praha: Správa železnic, 2020.
- ČSN 73 4959. *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009.
- Nařízení komise (EU) č. 1299/2014 ze dne 18. listopadu 2014, o technických specifikacích pro interoperabilitu subsystému infrastruktura železničního systému v Evropské unii.
- SMÍTKOVÁ, Pavlína. *Konstrukce nástupišť železničních tratí* [online]. Brno, 2018 [cit. 2020-07-13]. Dostupné z: <http://hdl.handle.net/11012/84840>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav železničních konstrukcí a staveb. Vedoucí práce Richard Svoboda.
- FREYSTEIN, Hartmut, MUNCKE, Martin, SCHOLLMEIER, Peter. *Handbuch Entwerfen von Bahnanlagen: Regelwerke, Planfeststellung, Bau, Betrieb, Instandhaltung*. 3., komplett überarb. Aufl. Hamburg,: Eurailpress, 2015. ISBN 978-3-96245-040-3.

Vedoucí bakalářské práce:

**Ing. Petr Vnenk**

Výukové a výzkumné centrum v dopravě

Datum zadání bakalářské práce: **26. října 2020**

Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2021**

L.S.

---

**doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.**  
děkan

---

**Ing. Aleš Šmejda, Ph.D.**  
vedoucí katedry

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14. 1. 2021

Josef Kořan

## **PODĚKOVÁNÍ**

Tímto prohlášením bych rád poděkoval vedoucímu práce, panu Ing. Petru Vnenkovi, a garantovi tématu práce, panu Ing. Radku Hrdličkovi, za jejich pomoc, připomínky, rady a čas, který mi během psaní této práce věnovali.

## **ANOTACE**

Cílem této práce je porovnání jednotlivých typů konstrukcí nástupišť používaných na železničních drahách v České republice a vyhodnocení jejich výhod i nevýhod na základě zvolených kritérií. V práci jsou popsány konstrukce nástupišť, které jsou dnes používány na železničních drahách, dále je popsán současný stav českých železničních drah, které spravuje SŽ. Jsou zde popsány jednotlivé parametry pro srovnání nástupišť, které jsou následně bodově ohodnoceny, čímž se získají výsledky porovnání.

Téma této práce je zadáno Správou železnic, státní organizací.

Pro rozšíření problematiky a jejího řešení se v následujících letech předpokládá s navázáním tématu při tvorbě diplomové práce.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Nástupiště, kolejový rošt, opravy, čištění, objem zemních prací, náklady, údržba

## **TITLE**

Technical and economical assessment of railway platforms.

## **ABSTRACT**

This work is focused on comparison of the different types of platform constructions used on railway network in the Czech Republic and evaluation of their advantages and disadvantages based on selected criteria. There are description of the construction of platforms used today on the railway network in Czech Republic, which is administered by SŽ. There are described the individual parameters for the comparison of platforms, which are evaluated in points for determination of results.

The topic of this work is assigned by Správa železnic, státní organizace.

In order to expand the issue and solution it is expected in the following years to follow up the topic for creation of diploma thesis.

## **KEYWORDS**

Platform, tracks, service, cleaning, volume of groundworks, costs, maintenance

Obsah:

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK .....	10
TERMINOLOGIE .....	11
ÚVOD .....	12
1. VYBRANÉ KONSTRUKCE NÁSTUPIŠŤ ŽELEZNIČNÍCH DRAH.....	13
1.1 Úrovňová nástupiště.....	13
1.2 Mimoúrovňová nástupiště.....	13
1.2.1 Vnější (boční) nástupiště.....	14
1.2.2 Ostrovní nástupiště.....	14
1.2.3 Poloostrovní nástupiště .....	15
1.2.4 Jazykové nástupiště.....	15
1.3 Konstrukce nástupišť používané na síti SŽ.....	16
1.3.1 Nástupiště typu Tischer.....	16
1.3.2 Nástupiště typu SUDOP.....	18
1.3.3 Nástupiště typu L .....	19
1.3.4 Nástupiště typu H.....	20
1.3.5 Nástupiště UMSTEIGER – PLUS 2000 .....	21
1.3.6 Nástupiště se sklopnými deskami .....	22
1.3.7 Stávající stav .....	23
1.4. Nástupištní konstrukce používané v zahraničí.....	25
1.4.1 Nástupiště PRE 100 .....	25
1.4.2 Nástupiště PRE 200 .....	25
1.4.3 Scianka peronowa L (nástupiště typu L).....	26
1.4.4 Bahnsteigkante BSK – 51 (Nástupiště typu BSK – 51/76).....	27
2. SROVNÁVACÍ PARAMETRY .....	28
2.1 Průjezd nadměrných zásilek.....	28
2.2 Zimní údržba .....	29
2.3 Strojní údržba kolejového lože .....	29
2.4 Pořizovací náklady.....	30
2.5 Náročnost výstavby.....	31
2.6 Náročnost oprav .....	32
2.7 Přístup cestujících a pohyb lidí se sníženou schopností pohybu a orientace .....	33



2.8 Možnost použití protihlukových desek .....	34
2.9 Frekvence cestujících na nástupišti .....	34
2.10 Možnost použití při traťové rychlosti nad 160 km/h .....	35
2.11 Poloha a umístění nástupiště .....	36
2.12 Objem zemních prací .....	37
2.13 Tabulka srovnávacích parametrů .....	40
3. HODNOCENÍ NÁSTUPIŠŤ VYBRANÝMI PARAMETRY .....	41
ZÁVĚR .....	51
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	53
SEZNAM TABULEK.....	53
POUŽITÁ LITERATURA .....	54
PŘÍLOHA 1 – Příčný řez nástupiště v zářezu pro porovnání objemu zemních prací.....	56
PŘÍLOHA 2 – Příčný řez nástupiště v náspu pro porovnání objemu zemních prací.....	57
PŘÍLOHA 3 – Příčný řez nástupiště v odřezu pro porovnání objemu zemních prací .....	58
PŘÍLOHA 4 – Dotazník pro oslovené experty a odborníky .....	59

## **SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK**

SŽ – Správa železnic, státní organizace

VRT – Vysokorychlostní trať

ETCS – European train control system

PLM – Překročení ložné míry

TEN-T – Trans-European Transport Network

ČSN – Česká technická norma

## TERMINOLOGIE

Nástupiště – zařízení železničního spodku s upravenou zvýšenou dopravní plochou v železniční stanici a na zastávce u koleje, určené k nastupování a vystupování cestujících a pro manipulaci se zavazadly a zásilkami [4]

Nástupištní hrana – krajní obrys zvýšené části nástupiště [4]

Nástupiště úrovně – nástupiště, na které je přístup cestujících v úrovni koleje [4]

Nástupiště mimoúrovňové – nástupiště, na které je přístup cestujících mimo úroveň koleje [4]

Nástupiště jednostranné – nástupiště s jednou nástupištní hranou [4]

Nástupiště oboustranné – nástupiště s hranou na obou stranách [4]

Nástupiště poloostrovní – nástupiště úrovně ležící mezi kolejemi, přístupné přes centrální přechod [4]

Nástupiště ostrovní – nástupiště mimoúrovňové ležící mimo koleje [4]

Nástupiště vnější – nástupiště umístěné na vnější straně krajní koleje [4]

Nástupiště jazykové – prodloužená část mimoúrovňového nástupiště přístupná z čela [4]

Bezbariérový přístup a užívání – takové provedení nástupišť včetně přístupu k nim, které jako funkční celek zajišťuje přístup osobám s omezenou schopností pohybu a orientace, orientaci, samostatný a bezpečný pohyb a využití zařízení, umístěných na nástupišti, pro veřejnost [4]

Lávka pro pěší – mostní objekt sloužící k mimoúrovňovému křížení komunikace pro pěší s kolejemi, který komunikaci pro pěší vede nad kolejemi [4]

Podchod – mostní objekt sloužící k mimoúrovňovému křížení komunikace pro pěší s kolejemi, který komunikaci pro pěší vede pod kolejemi [4]

Úrovněový přechod – úrovněové křížení komunikace pro cestující, případně drážní zaměstnance, s kolejištěm

Centrální přechod – úrovněové křížení přístupové komunikace pro cestující na poloostrovní nástupiště s kolejištěm [4]

Nástupní hrana – část nástupištní hrany určená k nástupu a výstupu z vlaků [4]

## ÚVOD

Železnice je důležitým prvkem vnitrostátní i mezinárodní přepravy osob či nákladů nejen v České republice, ale v celém vyspělém světě. Lze přepokládat, že zejména kvůli potřebě zkracovat jízdní doby, zlepšovat dopravní mobilitu států a celospolečenskému důrazu na ekologickou a udržitelnou dopravu, bude železnice hrát ve vyspělých státech světa i do budoucna důležitou roli.

Nástupiště je konstrukce určená pro cestující k pohodlnému nástupu a výstupu do vlakových souprav. Na tyto konstrukce jsou kladeny nároky na bezpečnost a pohodlí cestujících.

Tato bakalářská práce má za cíl porovnat jednotlivé konstrukce nástupišť používaných na železniční síti v České republice. Stanovit doporučení jejich navrhování za určitých podmínek a zjistit, jaké konstrukce jsou co nejvýhodnější jak pro správce, tak pro cestující.

V první kapitole se práce zaměřuje na popis základního dělení nástupišť a seznámení s tematikou. Dále jsou zde popsány jednotlivé konstrukce nástupišť, které jsou schválené k užívání na síti SŽ a zmíněny jejich přednosti a nevýhody. U každé konstrukce je příčný řez pro lepší představivost. Jsou zde pro lepší porovnání popsány i konstrukce nástupišť ze zahraničí.

Ve druhé kapitole jsou představeny a popsány vybrané parametry pro srovnání nástupišť. U každého parametru je vytvořena tabulka, která rozděluje nástupiště, podle toho, jak tento parametr naplňují. Na konci kapitoly je vytvořena přehledná tabulka se všemi druhy nástupišť a všemi parametry.

V poslední kapitole je popsáno, jak díky dotazníku s odborníky bylo možné zredukovat parametry na čtyři nejdůležitější pro porovnání nástupišť. Na konci zde byly parametry kvantifikovány a byly seřazeny žebříčky konstrukcí. Na konci práce s ohledem na výsledky byly vydány doporučení pro zřizování typů nástupišť v závislosti na prostředí, ve kterém se budují.

## **1. VYBRANÉ KONSTRUKCE NÁSTUPIŠŤ ŽELEZNIČNÍCH DRAH**

Na železniční síti České republiky ve správě SŽ se používají nástupiště, která jsou konstrukčně řešena jako úrovněvá či mimoúrovňová. Nástupiště v ČR jsou schválena k provozu Drážním úřadem. V poslední době se při modernizaci stanic a zastávek na síti SŽ klade důraz zejména na bezbariérovost a bezpečnost. S tím souvisí zejména budování mimoúrovňových nástupišť s nástupištní hranou 550 mm nad temenem kolejnic a doplnění nástupišť a stanic o výtahy a rampy pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

V ČR určuje parametry a vlastnosti nástupišť norma ČSN 73 4959 Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách. Tato norma umožňuje zřízení nástupní hrany i 380 mm nad temenem kolejnice, pokud je poloměr osy koleje u nástupiště menší než 300 mm a je vydáno souhlasné stanovisko vlastníka dráhy.

Dle normy je vzdálenost nástupištní hrany od osy koleje závislá na velikosti poloměru oblouku  $R$  přilehlé koleje. Při standardní výšce nástupištní hrany 550 mm je tato vzdálenost 1670 mm. Pokud poloměr oblouku  $R < 1500$  mm, upravuje se vzdálenost hrany od osy koleje na 1680 mm.

Pro lepší porovnání výsledků a vyvození závěru jsou v kapitole nástupišť zmíněna i nástupiště, která se vyskytují na železničních sítích ve státech sousedících s ČR.

### **1.1 Úrovněvá nástupiště**

Úrovněvé nástupiště má obvykle šířku 1,45 – 2,3 m a výšku nástupní hrany 200 – 250 mm nad temenem kolejnice. Tyto nástupiště neumožňují bezbariérový přístup do vlakových souprav. Kvůli úrovněvému přístupu cestujících se snižuje bezpečnost a propustnost stanice, jelikož žádný další vlak nesmí projíždět po koleji, která je k výpravní budově blíže.

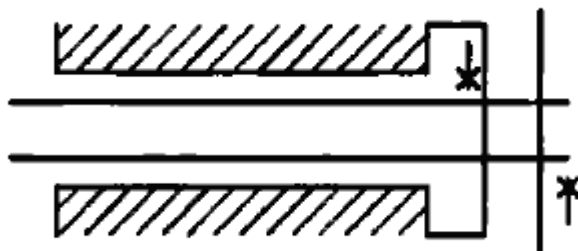
Z těchto důvodů se již úrovněvá nástupiště na síti SŽ nezřizují.

### **1.2 Mimoúrovňová nástupiště**

Nástupiště mimoúrovňová se zřizují se šířkou minimálně 2,5 m a výškou nástupní hrany 550 mm, resp. 380 mm nad temenem kolejnice. Podle umístění rozeznáváme 4 druhy nástupišť.

### 1.2.1 Vnější (boční) nástupiště

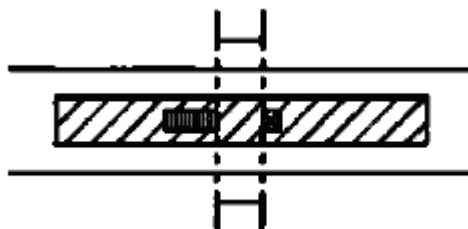
Nejtypičtější je použití u železničních zastávek na širé trati, kde se nachází nástupiště na vnějších stranách železničních kolejí. Na nástupiště se zřizují zejména mimoúrovňové přístupy (nadhody, podchody, mosty), zřídka úrovnňové. Například přes přilehlý železniční přejezd.



Obrázek 1 – Vnější nástupiště na dvoukolejné trati [1]

### 1.2.2 Ostrovní nástupiště

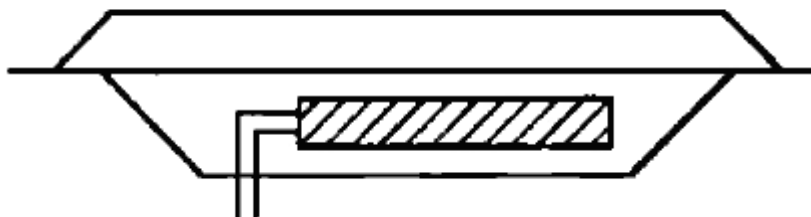
Jedná se o nejčastější nástupiště ve větších stanicích. Ostrovní nástupiště mohou mít jednu i dvě nástupní hrany. Oboustranné musí být široké minimálně 6,1 m. Mohou být zřízené zúžené konce, které však musí splňovat podmínku minimální šířky 3,2 m. Na nástupiště se zřizují mimoúrovňové přístupy, které pro cestující zvyšují bezpečnost příchodu na nástupiště, jsou však finančně velmi nákladné. Přejechy bývají zřízeny pomocí podchodů či lávek. Na nástupiště musí být zaručen bezbariérový přístup pomocí ramp či výtahů.



Obrázek 2 – Ostrovní nástupiště s podchodem [1]

### 1.2.3 Poloostrovní nástupiště

Budují se zejména na tratích regionálního významu s menší frekvencí cestujících. Jde o levnější variantu ostrovního nástupiště s úroňovým přístupem k výpravní budově pomocí centrálního přechodu. Tato nástupiště jsou zřizována pouze na jednokolejných tratích. V důsledku řešení prostorových a dopravních vazeb vyžaduje umístění poloostrovních nástupišť ve stanicích často kreativní přístup k umístění nástupních hran.



Obrázek 3 – Poloostrovní nástupiště s centrálním přechodem [1]

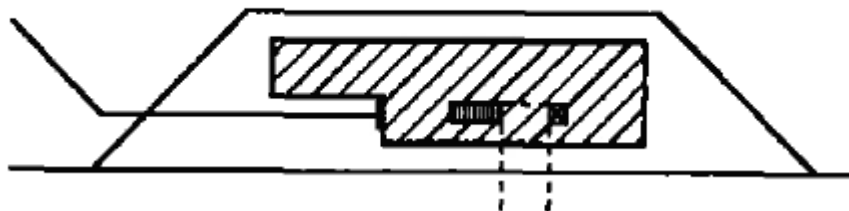
Centrálním přechodem se rozumí místo, kde dochází k úroňovému křížení přístupové komunikace pro cestující na poloostrovní nástupiště. [4] Centrální přechody zvyšují bezpečnost pohybu cestujících ve stanicích a musí splňovat veškeré technické požadavky dle ČSN 73 4959. Traťová rychlost přes centrální přechod nesmí přesáhnout 50 km/h a vlaky musí zastavovat přednostně před centrálním přechodem.

Návrh centrálních přechodů ve stanici by měl především reflektovat pohyb a zájem cestujících. I přes svoji bezpečnostní výhodu oproti úroňovým přístupům a mnohonásobně nižším investičním nákladům vůči mimoúroňovým přístupům, je centrální přechod stále potenciálním místem ohrožení cestujících. Proto by měl být navržen tak, aby kladl důraz na minimalizaci pohybu cestujících, a to vhodným uspořádáním nástupních hran v závislosti na očekávaných proudech cestujících a předpokládané obsazení jednotlivých kolejí vlaky různých relací.

### 1.2.4 Jazykové nástupiště

Stavebně se jedná o doplnění ostrovních nástupišť a zřízení kusé koleje s další nástupní hranou. Jejich šířka musí být minimálně 3,2 m. Mohou se nacházet také z boku výpravní

budovy a sloužit tak k obrátům vlaků a přístupu na nástupiště bez použití podchodu či lávky.



Obrázek 4 – Ostrovní nástupiště s nástupištěm jazykovým [2]

### 1.3 Konstrukce nástupišť používané na síti SŽ

#### 1.3.1 Nástupiště typu Tischer

Nástupiště je tvořeno nástupištní zídka z betonových prefabrikátů. Nástupištní hrana se skládá z nástupních tvárnic typu Tischer, které tvoří pevnou hranu. Na nenástupní hranu lze použít dlažbu, dlažební prvky z přírodního či kompozitního materiálu nebo prefabrikované betonové desky. Také lze použít lité povrchy například z asfaltového nebo cementového betonu.

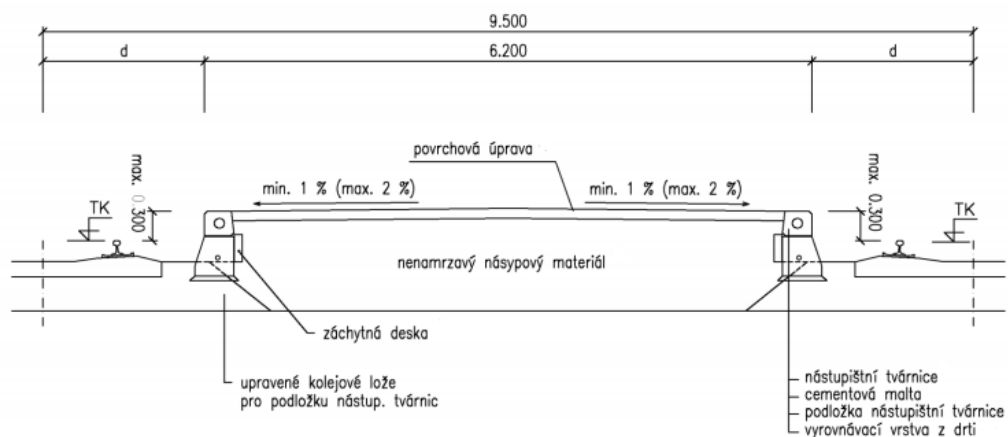
Vnitřní těleso nástupiště musí být dosypáno z nenamrzavého materiálu, který musí být zhutněn na  $I_D = 0,8$ . Násyp musí být ve spádu 1:1,25 směrem ke kolejovému loži. Je také nutné zajistit stabilitu zásypu kolejiště a zabránit tak znečišťování kolejového lože. Proto lze osadit prefabrikované železobetonové záchytné desky délky 1,00 m za podložky nástupištních tvárnic nebo zřízením separační vrstvy za použití geotextílie či zásypu z materiálu neznečišťující kolejové lože (např. materiálem drážní desky).

Každá podložka tvárnic Tischer je osazena v osové vzdálenosti 1,00 m na upravené kolejové lože. Přesná poloha podložek musí být vyrovnána pomocí přesné vrstvy drtě či cementovou maltou. Výška nástupní hrany mimoúrovňového nástupiště typu Tischer je 300 mm nad temenem kolejnice.

Spád nástupištní plochy musí být vždy mezi 1 a 2 % pro zajištění odtoku vody, zároveň slouží i ke kvalitnímu a bezpečnému nástupu. Pokud je to možné, spád se provádí směrem od kolejiště. U přímé koleje nástupiště je použita nástupištní zídka, která zároveň



tvoří nástupní hranu. Nástupiště typu Tischer neumožňuje čistit kolejové lože strojními čističkami bez jeho snesení či odsunutí kolejí.



Obrázek 5 – Příčný řez oboustranného nástupiště typu Tischer [1]

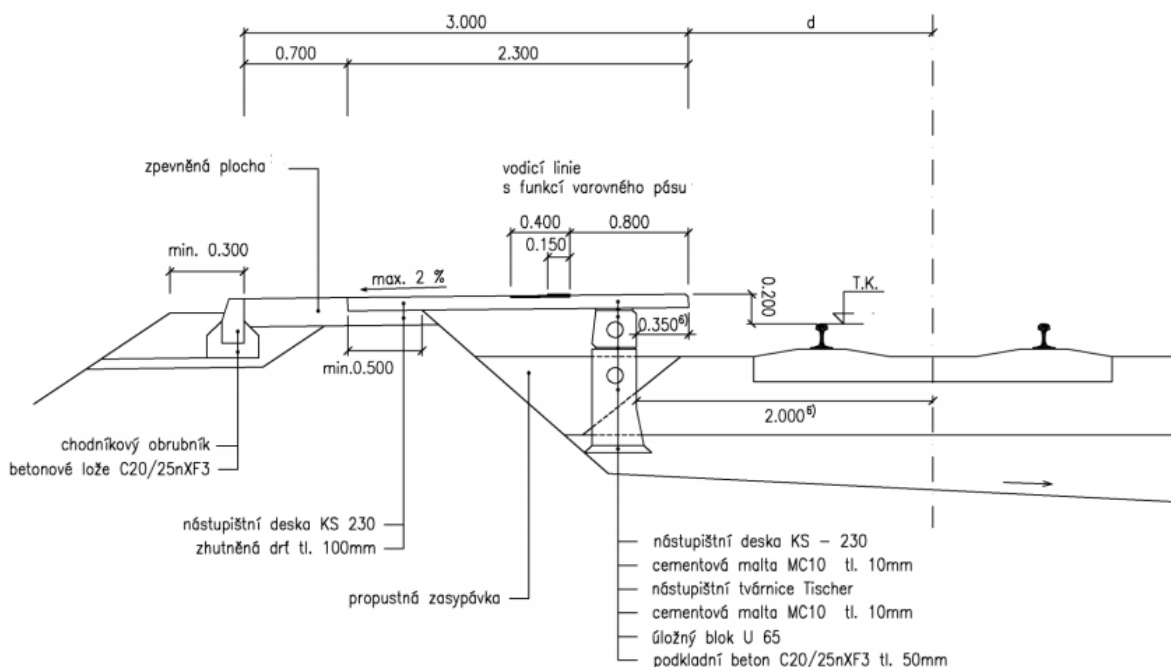


Obrázek 6 – Fotografie nástupiště typu Tischer [12]

### 1.3.2 Nástupiště typu SUDOP

Nástupiště je tvořeno nástupištními zídками a konzolovými nástupištními deskami. Nástupištní zídka se skládá z úložných bloků „U“ a nástupištních tvárnic typu Tischer B. Ze zadní strany úložných bloků se osazují výplňové desky D3. Pochůznou hranu nástupiště tvoří prefabrikované desky, které jsou konzolovitě uloženy na nástupištní tvárnici Tischer B a ztuhlé vrstvě vnitřního tělesa nástupiště. Základová spára konstrukce musí být v úrovni pláň tělesa železničního spodku, nebo hlouběji.

Úložné boky jsou prvky ve tvaru kvádrů, jejichž spodní plocha je na jedné straně rozšířena. Jsou opatřeny průchozím otvorem pro manipulaci. Bloky jsou určeny pod nástupištní tvárnice. Na tvárnice jsou uloženy konzolové desky, které jsou na jedné straně volně a konzolovitě uloženy, a tvoří nástupištní hranu, na druhé straně slouží k opoře nasypaná drť či betonová opěra. Konzolové desky jsou povrchově upraveny rýhováním, aby tvořily funkci vodící linie. Odvodnění nástupištní plochy je provedeno směrem od koleje ve spádu 2 %. Kolejové lože u vnějších nástupišť je možné čistit strojní čističkou. Konzolová nástupištní deska se odsune směrem od koleje tak, aby nebránila práci stroje.

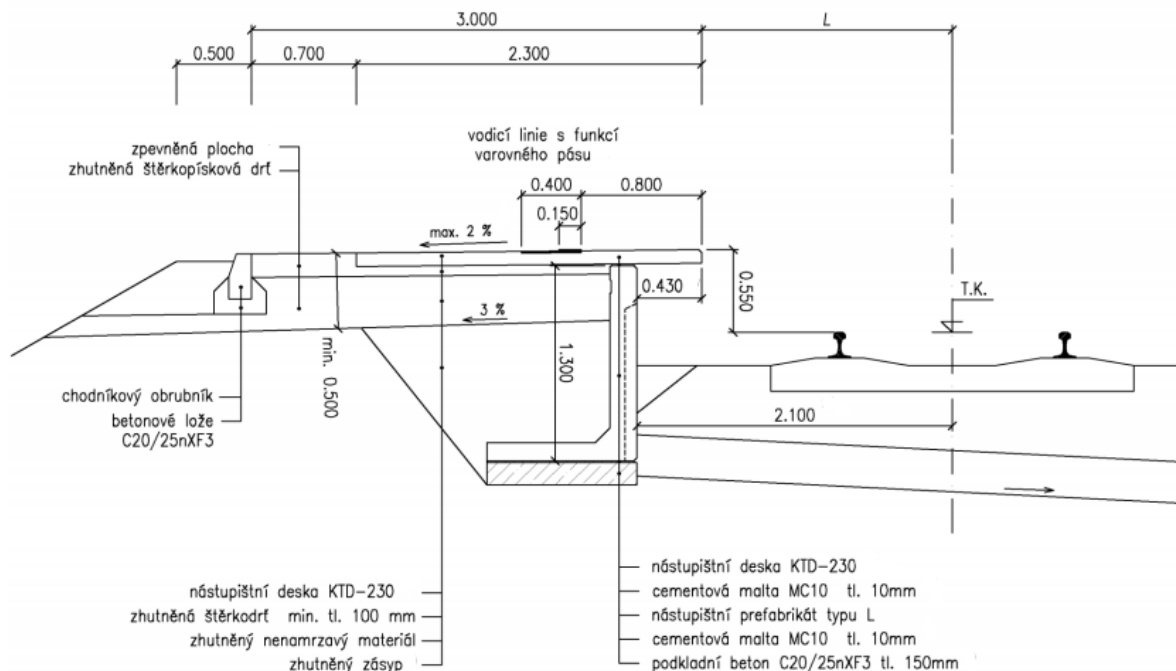


Obrázek 7 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu SUDOP [1]

### 1.3.3 Nástupiště typu L

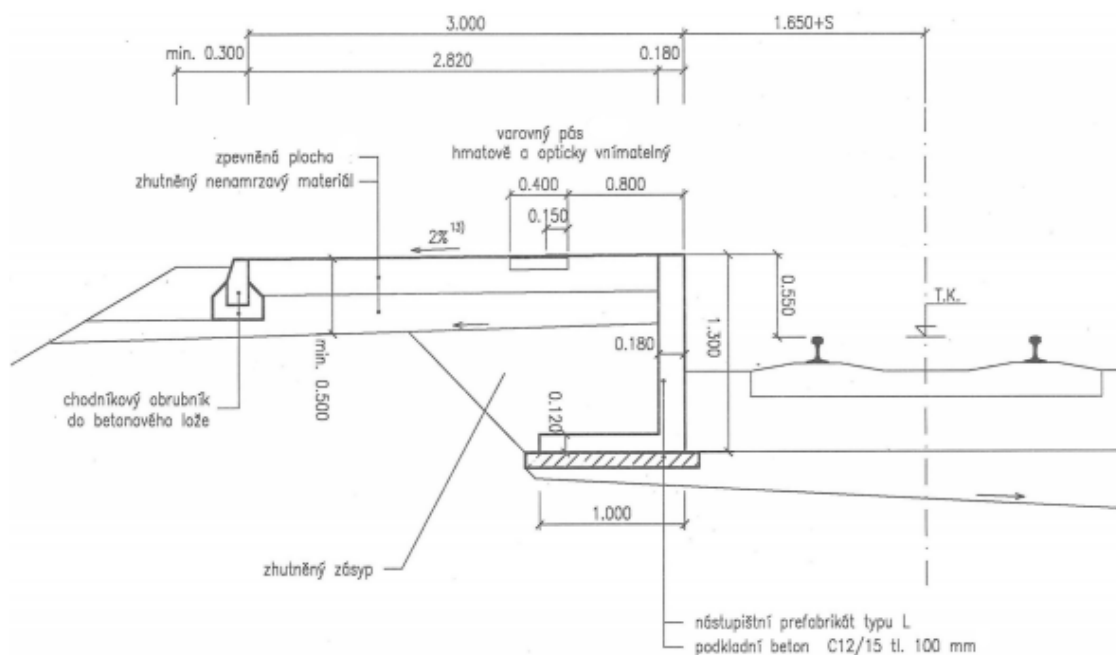
Nástupiště typu L je tvořeno prefabrikátem typu L, který je uložen na podkladní vrstvu betonu o minimální tloušťce 100 mm. Nástupištní bloky L nahrazují konstrukční prvky nástupiště SUDOP (úložné bloky, nástupištní tvárnice, výplňové desky). Jednotlivé bloky jsou spojovány pomocí šroubového spojem, který je tvořen pásovinou žárově zinkovanou a šrouby s podložkami. Základová spára prefabrikátu musí být nejméně v úrovni pláne tělesa železničního spodku. Pochozí plocha nástupiště je tvořena konzolovými nástupištními deskami, nebo je zpevněna vhodnou konstrukcí s požadovanými vlastnostmi (dlažba, asfaltový beton apod.). Prostor za konstrukcí nástupiště je nutno zasypat zhutněnou nenamrzavou zeminou a vrstvou šterkodrti minimální tloušťky 600 mm.

Nástupiště typu L s konzolovou deskou jsou zřizována s příčným sklonem 2 %. Konzolové desky jsou povrchově upraveny rýhováním, aby tvořily funkci vodící linie. Vzdálenost líce nástupištní zídky od osy koleje je 2,10 m. Stejně jako u typu SUDOP se při čištění kolejového lože strojní čističkou konzolová deska odsune směrem od kolejiště, aby nebránila práci stroje.



Obrázek 8 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu L s deskou [1]

Nástupiště typu L bez konzolové desky jsou zřizována s příčným sklonem 2 %. Plocha nástupiště musí být tvořena vhodnou konstrukcí s požadovanými vlastnostmi uvedenými ve vzorovém listě Ž10. Tato vrstva musí být uložena na zhuťněné nenamrzavé zemině a vrstvě šterkodrti o minimální tloušťce 800 mm. Vzdálenost líce nástupištěního prefabrikátu od osy koleje je 1,65 m. Okolo nástupiště bez konzolové desky není možné provádět strojní čištění kolejového lože.

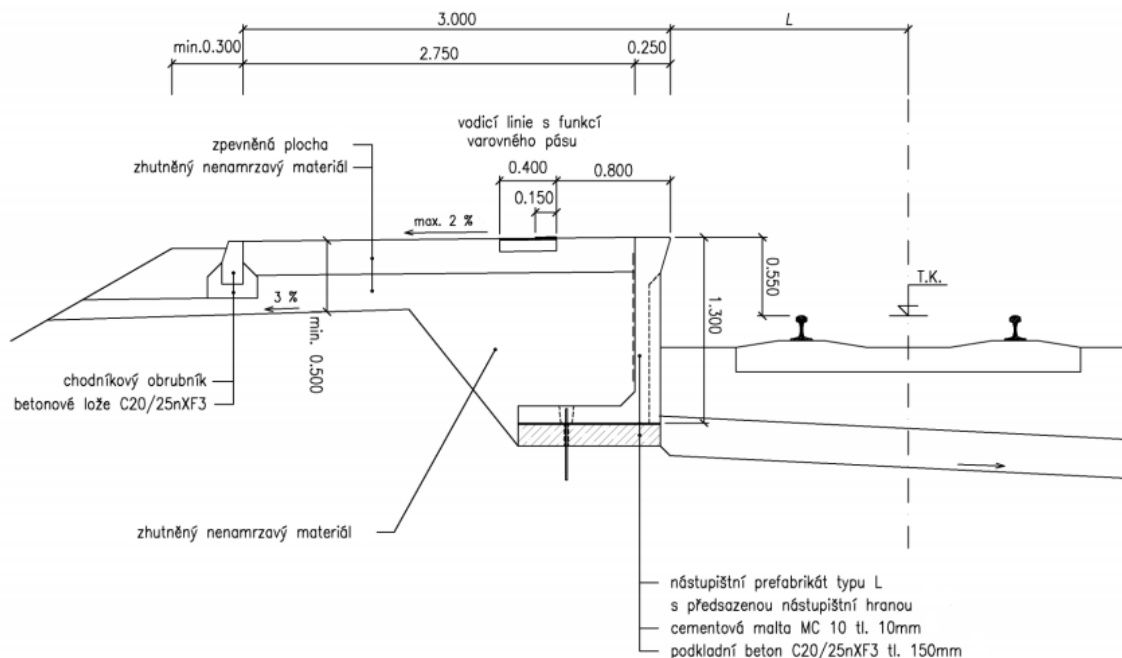


Obrázek 9 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu L bez desky [1]

### 1.3.4 Nástupiště typu H

Nástupiště typu H slouží k budování nástupišť bez konzolových desek. Oproti nástupišti typu L má rozšířenou nášlapnou plochu na šířku 250 mm a protiskluzový dezén. Zkosení svislé čelní plochy nástupištění hrany umožňuje stavbu nástupišť v obloucích i s převýšením. Nástupištění zídky jsou tvořeny prvky typu H, které jsou ukládány na vrstvu z podkladního betonu minimální tloušťky 100 mm. Stejně jako u typu L jsou bloky spojovány pomocí šroubových spojů. Základová spára prefabrikátu musí být minimálně v úrovni pláň železničního spodku. Prefabrikáty nástupištění zídky je nutné zasypat propustnou, nenamrzavou zeminou minimální tloušťky 600 mm.

Přední tvarovaná pohledová plocha umožňuje dodatečnou aplikaci protihlukové tvárnice z recyklované pryže, která snižuje hlukovou zátěž od projíždějících kolejových vozidel.



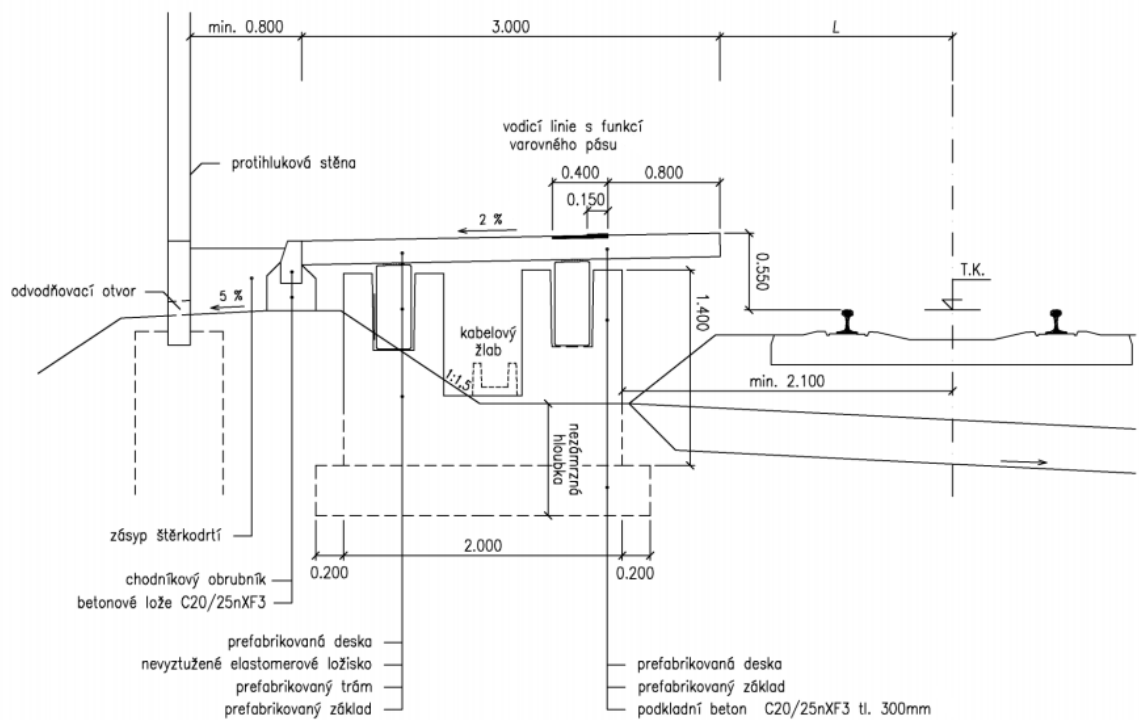
Obrázek 10 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu H [1]

### 1.3.5 Nástupiště UMSTEIGER – PLUS 2000

Nástupiště Umsteiger je skeletový konstrukční systém. Konstrukce se skládá ze 3 dílců: nosných desek, nosných trámů a základových těles. Nosné desky plní funkci nástupištní plochy. Všechny konstrukční díly se ukládají mezi sebou bez spáry na maltu, nebo se spojí roubíkem z nevyztužených elastomerových ložisek. Desky jsou uloženy na podélných trámech. Podélné trámy jsou vybudovány na společných základech.

Podle šířky nástupiště můžeme volit řešení dvoutrámové (pro vnější nástupiště) tří, případně čtyřtrámové (pro ostrovní nástupiště). Nástupiště se budují s příčným sklonem 2 % od koleje.

Nástupištní systém umožňuje strojní čištění kolejového lože.



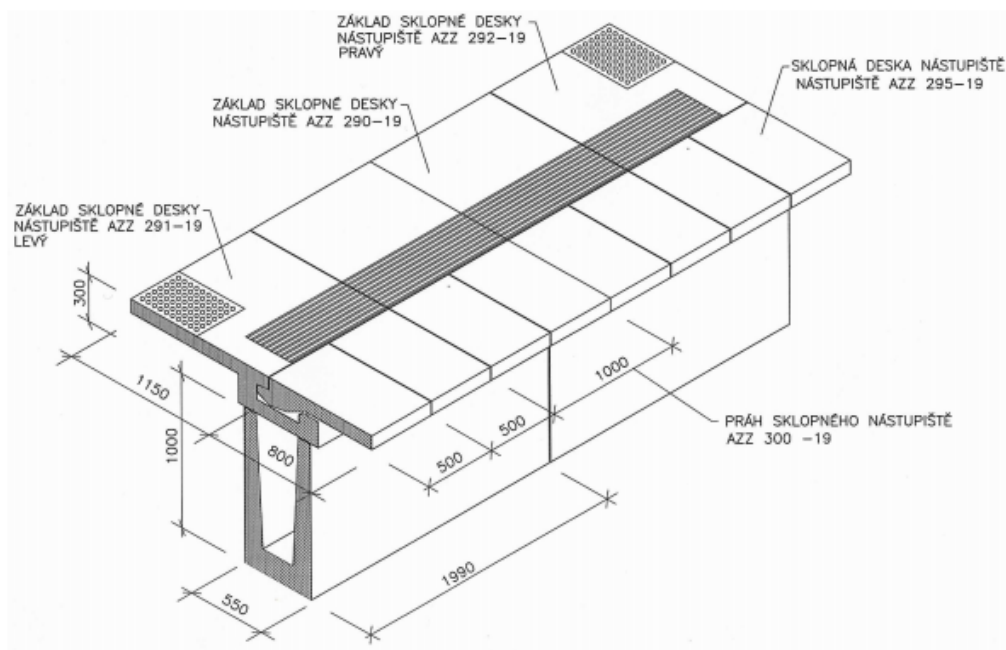
Obrázek 11 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu Umsteiger [1]

### 1.3.6 Nástupiště se sklopnými deskami

Nástupiště bylo vyvinuto jako modifikace nástupiště typu SUDOP. Spočívá zejména v rozšíření užitečných vlastností, zlepšení tolerance zabudované konstrukce, zvýšení podílu mechanizace při montáži a zlepšení vzhledu konstrukce.

Nedokonalá ložiska způsobují, že při časté manipulaci, vlivem podnebí či provozu, se desky posouvají a dochází k nerovnostem.

Konstrukce umožňuje čistit kolejové lože strojními čističkami bez odsunu koleje nebo rozebrání nástupištních prefabrikátů.



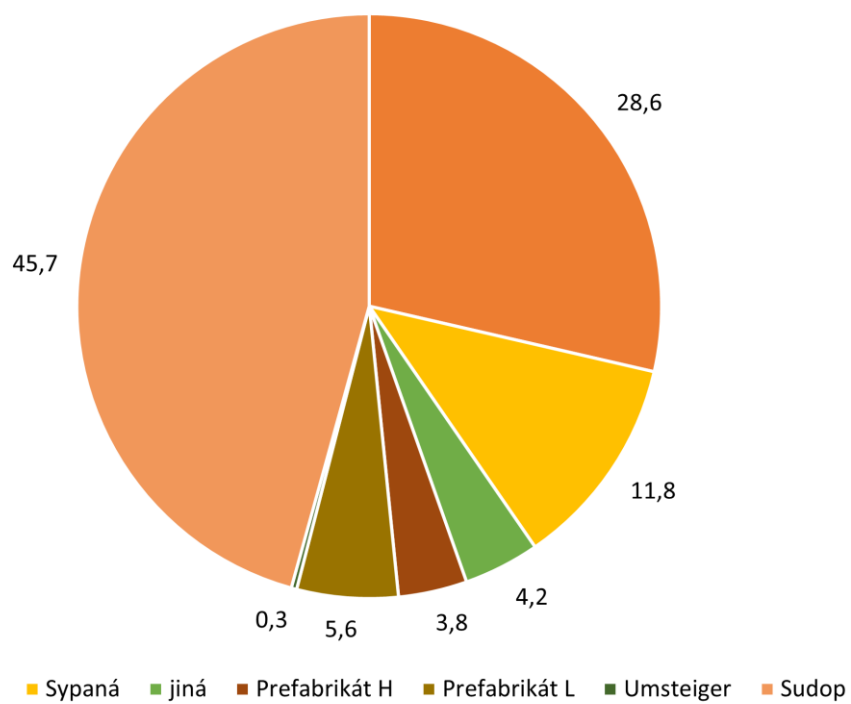
Obrázek 12 – Schéma nástupiště se sklopnými deskami [7]

### 1.3.7 Stávající stav

Na stávající síti SŽ je velice nevyrovnaný podíl jednotlivých druhů konstrukcí nástupišť. Téměř polovinu nástupišť tvoří typ SUDOP. Další velký podíl mají nástupiště typu Tischer. Ostatní konstrukce nemají na síti SŽ podíl ani 10 %. Dále můžeme v ČR stále najít nástupiště sypaná, která zcela nevyhovují dnešním technickým a bezpečnostním standardům. Nástupiště sypaná se však již na síti SŽ nezřizují, a jejich počet tedy bude v následujících letech klesat. Následující tabulka ukazuje podíl jednotlivých typů nástupišť na síti SŽ.

Tabulka 1 – Podíl jednotlivých typů nástupišť na síti SŽ [9]

Typ nástupiště	Podíl [%]
SUDOP	45,7
Tischer	28,6
Prefabrikát L	5,6
Prefabrikát H	3,8
Sypaná	4,2
Umsteiger	0,3
jiná	11,8



Obrázek 13 – Graf podílu jednotlivých typů nástupišť na síti SŽ v procentech [9]



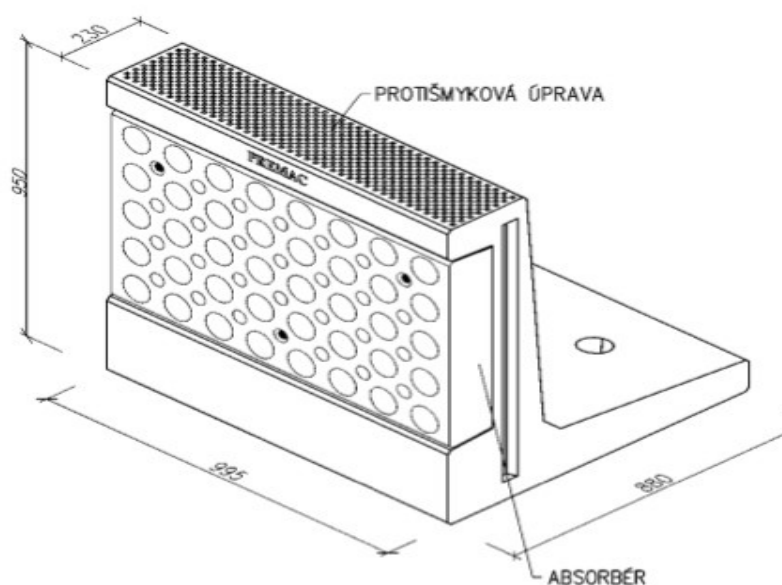
## 1.4. Nástupištní konstrukce používané v zahraničí

### 1.4.1 Nástupiště PRE 100

Jedná se o slovenský typ nástupiště, který je tvořen prefabrikáty typu L. Nástupištní hrany se ukládají do lože z cementové malty. Se základy jsou kotveny pomocí trnů. Jednotlivé bloky jsou spojené systémem péro + drážka. Nástupištní hrana je 550 mm nad temenem kolejnice.

Nástupiště mohou být vybavena zabudovaným protihlukovým absorbérem.

Konstrukce neumožňuje čištění kolejového lože strojními čističkami bez snesení kolejového roštu.



Obrázek 14 – Schéma nástupiště typu PRE 100 s protihlukovým absorbérem [13]

### 1.4.2 Nástupiště PRE 200

Slovenský typ nástupiště, které se skládá ze dvou prefabrikovaných prvků. Konzolovou deskou a nosným prvkem tvaru U. Nástupištní hrany se ukládají na cementovou maltu. Se základem jsou kotveny pomocí trnů. Nástupní hrana je 550 mm nad temenem kolejnice.

Konstrukce umožňuje strojní čištění kolejového lože strojními čističkami bez odsunu kolejového roštu.



Obrázek 15 – Fotografie nástupiště PRE 200 [14]

#### **1.4.3 Scianka peronowa L (nástupiště typu L)**

Polský typ nástupiště, které vychází z prefabrikátu typu L. Ten je uložený na betonový základ. Nástupištní plocha je tvořena konzolovými deskami. Prostor za nástupištěm musí být vyplněn hutnou nenamrzavou zeminou. Sklon odvodnění nástupištní plochy je směrem od koleje. Stěny nástupišť jsou vybaveny šrouby pro usnadnění vyrovnání desek nástupiště. Nástupiště se zřizují 550 mm nebo 760 mm nad temenem kolejnice.

Strojní čištění kolejového lože je možné po odsunutí nástupištních desek směrem od kolejiště.



Obrázek 16 – Fotografie polského nástupiště L [15]

#### 1.4.4 Bahnsteigkante BSK – 51 (Nástupiště typu BSK – 51/76)

Německý typ nástupiště, který lze zřizovat s výškou 360, 550, 760 i 960 mm nad temenem kolejnice. Skládá se z prefabrikované nástupištní zídky a vrchního bloku, který zajišťuje pevnou nástupní hranu. Prostor za zídkou musí být vyplněn nenamrzavou a zhutněnou zeminou. Nástupiště je z vnější strany opatřeno malým schůdkem pro rychlé a snadné opuštění kolejiště.

Strojní čištění kolejového lože není možné bez snesení kolejového roštu.



Obrázek 17 – Fotografie německého nástupiště BSK 51 [16]

## **2. SROVNÁVACÍ PARAMETRY**

Pro náš výstup musíme definovat srovnávací parametry, podle kterých lze dále jednotlivá nástupiště posoudit, a dojít k závěru.

Pro potřeby našeho výzkumu určíme parametry nástupišť, které je možné porovnat, a které mohou hrát důležitou roli při výběru konstrukce nástupiště:

- průjezd nadměrných zásilek,
- zimní údržba,
- strojní údržba kolejového lože,
- pohyb a přístup osob s omezenou schopností pohybu a orientace,
- náročnost oprav,
- pořizovací náklady,
- náročnost výstavby,
- možnost použití protihlukových desek,
- frekvence cestujících,
- poloha nástupiště,
- možnost zřízení u drah s rychlostí nad 160 km/h,
- objem zemních prací.

### **2.1 Průjezd nadměrných zásilek**

Zásilky na železnici považujeme za nadměrné, pokud vyžadují kvůli svým vnějším rozměrům speciální způsob zacházení během přepravy. Z hlediska konstrukcí nástupišť nás zajímá především překročení ložné míry (PLM), zejména její ložné šířky.

Průjezd nadměrných zásilek tak není umožněn u těch typů konstrukcí nástupišť, které nedisponují přesahem nástupištěných desek. Z tohoto hlediska jsou nejméně vhodné zejména konstrukce typu Tischer, H a L bez sklopných desek.

Ostatní typy konstrukcí umožňují průjezd nadměrných zásilek s omezením, kdy dojde k odsunutí či přeskládání nástupištěných desek.

## **2.2 Zimní údržba**

U nástupišť musí být v zimním období údržbou zajištěna především přístupnost a bezpečný pohyb cestujících. Patří sem zejména odstranění sněhu a zamezení tvorby náledí na povrchu. Odstranění sněhu z povrchu nástupiště je možné ručně či strojně. Konstrukční typ Umsteiger navíc umožňuje vyhřívání nástupištních desek.

Ručním čištěním se rozumí odstranění sněhu za pomoci hrabla tak, aby se sešlapáním netvořily tzv. námrazky. Dále je třeba ruční rozsypání interního posypu (např. písku či kamenné drti do max. frakce 8 mm), aby byl zdrsňen klouzavý povrch. Všechny typy konstrukcí nástupišť lze čistit ručně.

Zimní údržba se také provádí strojně pomocí mechanizace. Pro tyto účely slouží zejména pluh, válcové kartáče, frézy či sypače.

Veškeré konstrukce nástupišť musí umožňovat průjezd sněhové frézy okolo hrany nástupiště.

## **2.3 Strojní údržba kolejového lože**

Čištění kolejového lože je jedna ze základních údržbových prací prováděného na železničních tratích. Vlivem drážního provozu, klimatických a okolních vlivů dochází k degradaci a zhoršování mechanických a granulometrických vlastností šterkového lože. Tyto vlivy způsobují zmenšování propustnosti kolejového lože, zmenšuje se úhel vnitřního tření a stoupá tlak na podloží.

Pomocí strojů dochází k čištění kolejového lože v pravidelných údržbových intervalech podle významu trati a jejího vytížení.

Některé konstrukce nástupních hran, například prefabrikáty typu L nebo Tischer, neumožňují čištění kolejového lože strojními čističkami. V těchto případech je pro umožnění pracovního průjezdu stroje nutné prostřednictvím automatické strojní podbiječky nejprve příčně odsunout kolej o cca 0,4 m. Dle předpisu SŽ S3/1 je možné provést příčný posun koleje o maximálně 0,05 m. Kvůli malému příčnému posunu se tak tento proces musí opakovat minimálně sedmkrát. U nástupišť, které jsou zřízeny v oblouku, je nutné vytvořit v závislosti na velikosti poloměru dilatační spáry, tedy rozřezat kolejnice a provést jejich sestýkování, protože s rostoucí hodnotou posunu zároveň vzrůstá napětí v bezstýkové kolejnici.

Velkým problémem při tomto pracovním postupu je fakt, že na vícekolejných tratích je nutné vyloučit provoz i na sousední koleji, jelikož těžící žlab strojní čističky zasahuje do průjezdného profilu sousední koleje. Na dvoukolejných tratích to tedy znamená de facto zastavení provozu. Tento proces je celkově časově i technicky velmi náročný.

Alternativou ke zmíněnému procesu je pouhé vyjmutí kolejového roštu, odtěžení původního kolejového lože silniční technikou a zřízení nového kolejového lože. Je tedy velmi žádoucí, aby konstrukce nástupišť umožňovala co možná nejjednodušší průjezd strojní čističky.

Od roku 2018 se v ČR nachází stroj RU 800S, který umožňuje nastavit šířku záběru mezi 3,0 - 6,5 m, a pro čištění kolem nástupišť je tedy nyní nevhodnější variantou. Na evropské železniční síti se nyní pohybuje i stroj RUS 1000S, který je značným vylepšením RU 800S. Především je to ve vyšší rychlosti čištění a přidané možnosti okamžitého podbití, čímž se trať okamžitě stává sjízdnou pro rychlost 60 km/h. [11]

Jestliže platí, že RU 800S prací velmi zrychluje a zefektivňuje, v případě RUS 1000S je potenciál mimořádný a lze ho využít na stavbách, kde je potřeba minimalizovat čas výluky či zachovat nepřetržitý provoz. [11]

## **2.4 Pořizovací náklady**

Jedním z nejdůležitějších parametrů je samozřejmě ekonomická náročnost výstavby nástupišť. Jednotlivé konstrukce jsou velice rozdílné v pořizovacích nákladech. Různé typy nástupišť mají různý počet konstrukčních prvků různých velikostí.

Z toho vyplývají značně rozdílné náklady u různých typů nástupišť. Při tvorbě tohoto parametru je nutno vzít v úvahu rozdílné investiční možnosti v rámci celé sítě SŽ. Nástupiště s vyššími náklady na výstavbu mají zpravidla lepší výsledky v posuzovaných kritériích. Nástupiště s nejlepšími parametry lze finančně zajistit například na tratích koridorových nebo na tratích na mezinárodní transevropské dopravní síti TEN-T. Na tratích s nižším významem a kapacitou musíme obětovat některé parametry na úkor finančních možností.

Značně nejdražším typem nástupiště z hlediska pořizovacích nákladů je typ Umsteiger. Naopak nejlevnější variantou je typ Tischer.

Tabulka 2 – Porovnání pořizovacích nákladů na výstavbu jednotlivých konstrukcí [8]

Náklady na pořízení (orientační ceny v Kč/m)		
Nízké (0 - 5000)	Střední (5000 - 10000)	Vysoké (>10000)
Tischer	Sudop Typ L s deskou Typ L bez desky Typ H	Umsteiger Typ se sklopnými deskami

## 2.5 Náročnost výstavby

Velkou finanční položkou při zřizování nových nástupišť není pouze jejich pořizovací cena, ale velmi důležitou část tvoří také práce spojené s výstavbou. Nástupiště jsou tvořena prvky o různé velikosti a hmotnosti, a tudíž vyžadují rozdílnou manipulaci a mechanizaci při výstavbě. Pokud váha jednotlivých prvků nepřesahuje 50 kg, je možné s nimi manipulovat ručně bez potřeby větší mechanizace. U velkých prvků, jako jsou nástupištní desky, jejichž hmotnost překračuje 250 kg, je nutné použití autojeřábů se závěsy.

Dalším důležitým prvkem, který má vliv na konečnou cenu výstavby, je také počet prvků a jejich rychlost výstavby. Například u nástupišť typu Umsteiger je zapotřebí těžké mechanizace, ale díky své konstrukci může být výstavba velmi rychlá a efektivní. Naopak nástupiště typu SUDOP obsahuje několik menších dílců, a tedy zvyšuje pracnost a časovou náročnost výstavby.

V následující tabulce jsou nástupiště rozdělena dle ceny za montáž.

Tabulka 3 - Náročnost výstavby jednotlivých typů nástupišť

Náročnost na výstavbu (orientační ceny montáže Kč/m)		
Nízké (0-)	Střední (-)	Vysoké (>)
Tischer	Typ L s deskou	Umsteiger
Typ L bez desky	Sudop Typ H	Se sklopnými deskami

## 2.6 Náročnost oprav

Každá konstrukce nástupiště musí splňovat technické požadavky a plnit svoji funkci po celou dobu své životnosti. Stejně jako při výstavbě jsou jednotlivé konstrukce různě náročné na opravu, a představují tedy i různou finanční zátěž. Kromě všeobecných zásad při údržbě nástupišť mohou některé typy nástupišť vyžadovat specifickou kontrolu speciálních prvků v konstrukci.

Při opravě nástupišť je také možné použití tzv. rektifikace. Dle ČSN 73 6360-2 musí být dodržen normativní vztah mezi temenem kolejnice a nástupní hranou. Od určitého okamžiku tak již nelze provádět další podbíjení kolejového roštu. Lze tedy využít rektifikaci, kdy dojde k úpravě výšky konstrukce nástupiště bez zásahu do polohy koleje. Nejčastější řešení rektifikace je pomocí stavěcích šroubů. U konstrukcí, které neumožňují provést rektifikaci, je nutné přistoupit k úpravě nivelety koleje na výchozí projektovanou úroveň jinými, často velmi náročnými zásahy.

Při opravách nástupišť musíme vzít v úvahu demontáž stávajícího nástupiště, pořízení nových konstrukčních prvků a jejich montáž. Některé typy nástupišť obsahují velké konstrukční prvky, které vyžadují během realizace větší mechanizaci. Některá nástupiště, jako například Umsteiger či typ se sklopnými deskami, mají navíc složitější skladbu a práce s nimi je obtížnější. Samozřejmě platí, že čím složitější konstrukce je, tím větší vyžaduje mechanizaci, a tím se konečná cena tohoto zásahu zvyšuje.



Tabulka 4 – Porovnání náročnosti oprav při zohlednění ceny a náročnosti realizace [10]

Náročnost oprav při zohlednění ceny a realizace		
Nízká	Střední	Vysoká
Tischer Sudop	Typ H Typ L s deskou Typ L bez desky Typ se sklopnými deskami	Umsteiger

## 2.7 Přístup cestujících a pohyb lidí se sníženou schopností pohybu a orientace

Nástupiště jsou určena především cestujícím, a proto musí zajišťovat nástup, výstup a pohyb po nástupišti i lidem s omezenou schopností pohybu a orientace. Dnes již nasazují dopravci nízkopodlažní vlakové jednotky i na méně významných či regionálních tratích, díky čemuž je umožněn úrovnňový přechod mezi nástupištní hranou a vlakovou soupravou, pokud je nástupištní hrana zřízena 550 mm nad temenem kolejnice. To však stále není standardem ve stanicích, které leží na méně významných tratích. Nové nástupištní hrany se při rekonstrukcích či novostavbách musí projektovat pro výšku 550 mm nad temeno kolejnice, lze tedy říci, že se tento stav bude časem zlepšovat.

Dalším významným prvkem je bezbariérový přístup na nástupiště z parkovacích ploch, čekáren nebo odbavovacích místností. Ve frekventovaných stanicích jsou zřizovány výtahy nebo jsou schodiště doplněna o zdvihací plošiny. U méně frekventovaných nástupišť se bezbariérový přístup řeší rampami, které splňují daná technická kritéria dle vyhlášky 298/2009 Sb. S jejich zřízením nastává problém v případě, že jsou nástupiště zřizována v hlubokých zářezech či na vysokých násypech, a mohou se tak dostávat do kolize s velikostí ochranného pásma dráhy.

## 2.8 Možnost použití protihlukových desek

Na dopravní stavby jsou v dnešní době kladeny čím dál větší požadavky z hlediska ekologie, ochrany životního prostředí a trvale udržitelného rozvoje. Některé typy nástupišť umožňují použití protihlukových desek z pryžových materiálů nebo protihlukových tvárnic. Umisťují se přímo do nástupištní zídky a zachytávají tak hluk od koleje vznikající při brždění nebo průjezdu vlaku.

Jejich použití je žádoucí zejména ve stanicích zřizovaných v hustě obydlené oblasti a ve stanicích s častou frekvencí vlakových spojů.



Obrázek 18 – Použití protihlukových desek z pryžových materiálů u nástupiště typu H [10]

## 2.9 Frekvence cestujících na nástupišti

Na železniční síti SŽ je frekvence cestujících ve stanicích velmi rozmanitá. Z analýzy poskytnutých dat společnosti SŽ (2017) bylo zjištěno, že největší počet železničních stanic či zastávek má 10 až 50 nastupujících denně. [3]

Na základě porovnání lze navrhnout kategorie stanic a zastávek. Kategorie jsou rozděleny podle počtu nastupujících. Rozdělení kategorií zohledňuje současný stav. Tabulka č.5 uvádí rozdělené kategorie a počty stanic a zastávek, které by tato kategorie ve skutečnosti měla. [3]

Ekonomicky je velice nevýhodné zřizovat nákladné a složité konstrukce nástupišť v místech, kde je velmi malá frekvence cestujících. Hlavním účelem nástupiště má být především bezpečný přechod cestujícího mezi vlakovou soupravou a povrchem. Zejména na tratích regionálních nebo tratích celostátních s nízkou frekvencí spojů a cestujících, by bylo použití složitých a drahých konstrukcí zbytečnou investicí.

Tabulka 5 – Počet stanic a nastupujících na síti SŽ [3]

Kategorie	Kategorie podle počtu nastupujících [nast./den]	Počet nastupujících ve skutečnosti [nast./den]	Počet stanic či zastávek v kategorii
A	Nad 10 000	11 400 – 37 000	4
B	5 000 - 10 000	6 300 – 8 900	7
C	1 000 – 5 000	1 000 – 4 700	93
D	500 – 1 000	500 – 1 000	99
E	100–500	100–490	464
F	0–100	0–90	1978

### 2.10 Možnost použití při traťové rychlosti nad 160 km/h

Na síti SŽ se v budoucnosti objeví traťové úseky, které budou mít vyšší traťovou rychlost než 160 km/h. Kromě připravovaných VRT tak SŽ uvažuje nad zvyšováním rychlosti na konvenčních tratích v místech, které mají vhodné směrové a sklonové poměry.

Správa železnic rovněž připravuje úpravy potřebné pro zvýšení rychlosti na trati Břeclav – Šakvice, kde se letos uskutečnily zkušební jízdy. Další úseky, kde by se v budoucnu mohla zvýšit traťová rychlost, se momentálně prověřují. Jedná se například o úseky Pardubice – Uhersko, Olomouc – Brodek u Přerova a Kolín – Pardubice. [5]

Pro zvýšení traťové rychlosti na 200 km/h je potřeba instalace ETCS L2 a odstranění úrovnových křížení s pozemními komunikacemi.

Větší změnou projdou nástupiště u hlavních kolejí. Nebude možné využívat rozebíratelných konzolových desek a zídek typu Sudop, nástupní hrana bude nově pevné konstrukce. Rozšíří se bezpečnostní pásmo od hrany nástupiště na hodnotu 1,3 m a s tím také celková volná šířka nástupiště na hodnotu minimálně 3 m. [6]

V současné době je možné použít u tratí s rychlostí nad 160 km/h nástupiště typu Umsteiger a typ L s předsazenou nástupní hranou. Na síti SŽ se pro tyto rychlosti na zastávkách Zeleneč a Čelákovice-Jirřina nyní zkušebně zřizuje nový typ nástupiště se zalomenou konzolovou deskou. Do budoucna se počítá s rozšířením tohoto typu zejména v zastávkách s vyšší traťovou rychlostí a nízkými náspy.

### **2.11 Poloha a umístění nástupiště**

Nástupiště se projektují ve dvou různých polohách k trati. Mohou být zřízena v přímé části trati nebo v oblouku.

Zejména v oblouku musí konstrukce nástupiště splňovat podmínku zachování vzdálenosti nástupiště od osy přilehlé koleje.

Vzdálenost nástupiště od osy přilehlé koleje  $H = 550$  mm nad spojnici temen kolejnic od osy přilehlé koleje závisí na poloměru oblouku přilehlé koleje  $R$ . [2]

- pro  $R > 1500$  m je  $L = 1670$  mm;

- pro  $1500 > R > 300$  m je  $L = 1680$  mm;

Důležitým faktorem je také to, jestli se nástupiště zřizuje ve stanici či se jedná o zastávku. Například u zastávek na koridorových tratích je žádoucí co nejrychlejší a nejjednodušší pohyb čističky kolejového lože. Ve velkých stanicích, jako je např. Plzeň, se zřídila nástupiště typu L bez desky, i když neumožňuje strojní čištění kolejového lože, což ve velkých stanicích není prioritou.

Stejným způsobem lze nahlížet i na problematiku průjezdu nadměrných zásilek. Zatímco ve velkých stanicích lze využít dopravních kolejí mimo nástupiště, na zastávkách tento postup není možný a je tedy žádoucí, aby nástupiště na zastávkách tento průjezd umožňovaly.

## 2.12 Objem zemních prací

Konstrukce nástupišť mohou být navrženy v odřezu, náspu či zářezu. Jejich odlišná konstrukce, výstavba a rozměry mohou vést k různým objemům zemních prací ve stanicích a zastávkách.

Z tohoto hlediska se jako nejvýhodnější jeví nástupiště typu Umsteiger. Díky tomu, že každý prvek tohoto nástupiště může být vyráběn na míru pro danou lokalitu a stavbu, je možné objem zemních prací velmi minimalizovat. Naopak nejméně příznivá konstrukce je v tomto případě typ Tischer, protože základová spára konstrukce musí být minimálně v úrovni pláně tělesa železničního spodku nebo hlouběji po celé šířce nástupiště.

Jelikož délku nástupiště určuje projektant individuálně, parametr je zaměřen především na objem prací v příčném řezu a zasazení nástupiště do terénu tak, aby se co nejvíce minimalizovala nutnost přesunu hmot. Ten ovlivňuje náročnost výstavby a tedy ve výsledku i její cenu.

Každé nástupiště může být vhodné pro jinou polohu. Nástupiště také mohou mít proměnnou šířku, která má vliv na objem zemních prací. Musí však dodržet nejmenší předepsanou šířku dle ČSN 73 4959.

Při realizaci nástupišť v náspu řešíme pouze dovoz hmot. V tomto případě se jako nejvýhodnější jeví konstrukce typu Umsteiger. Zde můžeme snadno zvětšit celkovou výšku konstrukce, popřípadě stačí úprava zemních prací pod pracovní spáru. Naopak nástupiště typu Tischer, typu L či H nemohou libovolně zvyšovat svoji výšku konstrukce a vyžadují největší zasypávky za nástupištní hrany.

Tabulka 6 – Porovnání objemu zemních prací jednotlivých typů nástupišť v náspu

Porovnání objemu zemních prací v náspu		
Nízké	Střední	Vysoké
Umsteiger	Sudop Typ L s deskou Typ se sklopnými deskami	Tischer* Typ L bez desky Typ H

Realizace v zářezu přirozeně vyžaduje výkopové práce u všech druhů nástupišť a následný dovoz hmot s požadovanými vlastnostmi pro zasypávky za nástupištní hranou (neplatí u typu Umsteiger). Zde je možné použití části přesunu hmot v rámci stavby konstrukce samotného nástupiště, pokud původní zeminy splňují požadované konstrukční vlastnosti. Naše varianta počítá s úplným odvozem původních zemin a nahrazením dovozené zeminy.

Tabulka 7 – Porovnání objemů zemních prací v zářezu

Porovnání objemu zemních prací v zářezu		
Nízké	Střední	Vysoké
	Sudop Umsteiger Typ se sklopnými deskami	Tischer* Typ L bez desky Typ H Typ L s deskou

Při zkoumání objemu zemních prací jsme použili svah v poměru 1:2, který procházel od levého horního okraje. Při této variantě je možný přesun hmot i v části samotné konstrukce nástupiště, pokud původní zemina vyhovuje konstrukčním požadavkům. Naše varianta počítá s úplným odvozem původní zeminy a nahrazení dovozenou zeminou s požadovanými vlastnostmi.

Tabulka 8 – Porovnání objemů zemních prací v odřezu

Porovnání objemu zemních prací v odřezu		
Nízké	Střední	Vysoké
Umsteiger	Sudop Umsteiger Typ se sklopnými deskami Tischer* Typ L bez desky Typ H	Typ L s deskou

Pozn. \* Nástupiště Tischer je porovnáváno ve výšce 300 mm nad temenem kolejnice

## 2.13 Tabulka srovnávacích parametrů

Parametr	Tischer	Sudop	typ "L" s deskou	typ "L" bez desky	typ "H"	Umsteiger	se sklopnými deskami
Průjezd nadměrných zásilek	Ne	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano
Zimní údržba	ruční/strojní	strojní	strojní	strojní	strojní	strojní (možnost vyhřívání)	strojní
Strojní údržba kolejového lože	Ne	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano
Náročnost výstavby	Nízké	Střední	Střední	Nízké	Střední	Vysoké	Vysoké
Náklady na pořízení	Nízké	Střední	Střední	Střední	Střední	Vysoké	Vysoké
Náročnost oprav	Nízké	Nízké	Střední	Střední	Střední	Vysoké	Střední
Pohyb cestujících s omezením pohybu	nepříznivý	příznivý	příznivý	příznivý	příznivý	příznivý	příznivý
Použití protihlukových desek	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ne	Ne
Použití při rychlosti nad 160 km/h	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ano	Ano
Objem zemních prací	Vysoké	Střední	Střední	Střední	Střední	Nízké	Střední
Možnost rektifikace	Ne	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano	Ano



### 3. HODNOCENÍ NÁSTUPIŠŤ VYBRANÝMI PARAMETRY

Pro hodnocení nástupišť je třeba vybrat parametry, které nejlépe zachytí potřeby současné a budoucí železniční sítě. Některé popsané parametry by měly být v budoucnu již standardem a není u nich tedy možné sestavovat žebříčky a ohodnotit je.

Takovým parametrem je například přístup cestujících a pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Tento parametr musí do budoucna být vždy kladný a neměli bychom se setkat s nástupištěm, které by nebylo pro tyto osoby přizpůsobeno. Dalším parametrem je strojní údržba kolejového lože. Do budoucna se předpokládá vyšší strojní údržba i na méně frekventovaných tratích, a tak by v průběhu následujících několika let tento pozbyl parametru smyslu. Všechny nově navrhované konstrukce nástupišť by tedy měly umožňovat průjezd strojní čističky okolo jejich hrany.

Dále můžeme vyřadit parametry, které stojí zcela mimo běžné provozní záležitosti a jsou specifické pro určitý druh tratě, či nás mohou zajímat v ojedinělých případech s jasnými specifiky. Jasným příkladem je parametr možnost použití při rychlostech nad 160 km/h. Většina tratí do budoucna stále nebude rekonstruována na vyšší rychlosti, proto tento parametr stojí zcela samostatně a není zde veliký výběr konstrukce. Do budoucna se samozřejmě mohou objevit nové typy nástupišť, které možnosti pro tento typ tratí rozšíří. Možnost zřízení protihlukových desek je dalším ojedinělým parametrem. Jejich použití je možné pouze u nástupišť typu H a Umsteiger. Na tratích s vyšší frekvencí spojů, kde jsou vysoké hlukové zátěže se budují protihlukové stěny, a to zejména v zastavěném území. Použití protihlukových desek by tedy bylo žádoucí v intravilánu za předpokladu, že není vhodné vybudovat protihlukové stěny kvůli finančním či estetickým důvodům. Velmi specifickým parametrem je také průjezd nadměrných zásilek. Zde je třeba si jasně definovat tratě, pro které je tento parametr důležitý. Jelikož však touto možností disponuje typ Sudop, L s deskou a Umsteiger, lze tedy snadno vyřadit konstrukce, které průjezd nadměrných zásilek neumožňují, protože je možné je nahradit jinými typy.

Poslední typy parametrů, které lze vyřadit, jsou ty, které jsou zbytečné nebo nemají velký vliv na rozhodovací proces výběru typu nástupišť. Mezi takový parametr patří například frekvence cestujících. Na tento parametr má vliv několik dalších vlastností, jako je délka a šířka nástupiště, nebo počet nástupních hran ve stanici. Všechny prezentované typy nám tyto vlastnosti nijak neomezují, a tak tento parametr není důležitým prvkem. Stejně tak můžeme uvažovat i o zimní údržbě nástupišť. Zde nenacházíme významné rozdíly přístupu k jednotlivým typům, a tak můžeme konstatovat, že tento parametr je nepodstatný. Jediným výrazným bonusem je možnost vyhřívání u konstrukce Umsteiger.

Parametr náročnost oprav je důležitým parametrem, který by vyžadoval mnohem hlubší analýzu. Do samotného parametru vstupují další proměnné, které mohou vyžadovat i praktickou a analytickou práci. Jedná se například o životnost, diagnostiku, částečnou ztrátu funkčnosti či spolehlivost jednotlivých konstrukčních prvků u každého druhu nástupiště. Některé prvky například vyžadují častější obnovu než jiné. Každý prvek může vyžadovat specifickou opravu, která je různě finančně i technicky náročná, a může se provádět v rozdílných časových intervalech. Velkým a důležitým faktorem je také pravidelná údržba. Obecně platí, že v případě zanedbané údržby lze snížit životnost konstrukcí až o polovinu, a tak zvýšit jednorázové finanční náklady v budoucnu. V našem případě jsme zohlednili pouze generální opravu po ztrátě životnosti. Tedy snesení původní konstrukce a osazení nové. V tom už je samozřejmě započítána i cena za pořízení a náročnost výstavby, tedy parametry, které jsme vybrali do porovnání níže, a jsou tedy řešeny.

Poloha a umístění nástupiště je dalším komplexním parametrem, který vyžaduje daleko hlubší a obsáhlejší popis a rozdělení. V tomto parametru lze definovat několik vlastností, které se mezi sebou vzájemně propojují, mají vliv na některé další popsání parametry a mohou mít vliv na výběr typu nástupiště. Již byly zmíněny rozdíly, zda se jedná o zastávku nebo stanici, či se jedná o nástupiště přímé nebo v oblouku. Dalšími takovými kritérii by mohlo být, zda se nástupiště nachází v intravilánu či extravilánu nebo se nachází v horských oblastech. Důležitým faktorem by mělo být zachování určitého statusu quo na jednotlivých traťových úsecích tak, aby se nestávalo, že na krátkém traťovém úseku se objeví různé druhy nástupišť, i když mohou být pro danou lokalitu nejvýhodnější. Poté by se totiž rozdílné konstrukce mohly dostávat do kolize s údržbou tratě a nástupišť, a jejich výhody by pozbyly smyslu.

K samotnému posouzení jednotlivých typů nástupišť tedy použijeme následující parametry:

- cena za pořízení,
- náročnost výstavby,
- objem zemních prací,
- možnost rektifikace.

Všechny tyto parametry jsou velmi podstatné a částečně také obsahují prvky i některých dalších parametrů. Z parametrů byly sestaveny žebříčky jednotlivých konstrukcí a dle pořadí byly přiděleny body. Pokud z nějakého důvodu typ nástupiště parametru nevyhovuje, je ohodnocen 0 body.

Tabulka 9 – Žebříček pořizovacích nákladů jednotlivých typů nástupišť

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	Tischer	3
2.	Typ L bez desky	2
3.	Typ L s deskou	2
4.	SUDOP	2
5.	Typ H	2
6.	Se sklopnými deskami	2
7.	Umsteiger	1

Tabulka 10 – Žebříček jednotlivých typů nástupišť dle náročnosti výstavby

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	Tischer	3
2.	Typ L bez desky	3
3.	Typ L s deskou	2
4.	SUDOP	2
5.	Typ H	2
6.	Se sklopnými deskami	1
7.	Umsteiger	1

Tabulka 11 – Žebříček náročnosti objemových prací dle typu nástupiště

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	Umsteiger	3
2.	Sudop	2
3.	Se sklopnými deskami	2
4.	Typ L s deskou	1
5.	Typ L bez desky	1
6.	Typ H	1
7.	Tischer*	1

Pozn. \*Nástupiště typu Tischer je porovnáváno s výškou nástupní hrany 300 mm nad temenem kolejnice.

Tabulka 12 – Žebříček možnosti rektifikace jednotlivých typů nástupišť

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	SUDOP	3
2.	Typ L s deskou	3
3.	Umsteiger	3
4.	Se sklopnými deskami	3
5.	Typ H	0
6.	Typ L bez desky	0
7.	Tischer	0

Tabulka 13 – Konečné bodové pořadí jednotlivých typů nástupišť

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	Sudop	9
2.	Typ L s deskou	8
3.	Umsteiger	8
4.	Se sklopnými deskami	8
5.	Tischer*	7
6.	Typ L bez desky	6
7.	Typ H	5

Po bodovém vyhodnocení musíme zvážit, zda všechny parametry, které jsme vybrali pro řazení nástupišť, mají být hodnoceny jednotně, a zda je jejich důležitost vždy stejná. Pro tento pohled však nestačí pouze jeden názor.

Proto byli osloveni odborní pracovníci, aby se k dané problematice vyjádřili a poskytli svůj odborný názor a pohled. Mezi oslovenými odborníky jsou zaměstnanci SŽ, pracovníci stavebních firem, kteří se zabývají realizací železničních drah a samozřejmě také vysokoškolští pracovníci z řad akademické obce.

Oslovení experti, kteří poskytli svůj názor formou dotazníku:

Ing. Filip Ševčík

Ing. Jana Kasová

Doc. Ing. Otto Plášek, Ph.D

Doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D

Ing. Petr Břešťovský, Ph.D

Mgr. Martin Černochoch

Ing. David Holeček.

Oslovení odborníci vyplňovali dotazník, ve kterém vyjadřovali důležitost jednotlivých parametrů tím, že jim přiřazovali procentuální poměr do 100 %. Toto rozřazení volili dle jejich dosavadních zkušeností a znalostí problematiky železničních nástupišť.

Jejich hodnocení mezi námi vybranými parametry ukazuje následující tabulka.

Tabulka 14 – Hodnocení jednotlivých parametrů experty

Parametr	Podíl v procentech
Požizovací náklady	28,83
Náročnost na výstavbu	15,92
Objem zemních prací	29,89
Možnost rektifikace	25,3

Z tabulky je patrné, že oslovení experti dávají nejvyšší váhu pořizovacím nákladům a objemu zemních prací. Naopak náročnost výstavby byla experty upozaděna.

Odborníci se tedy zaměřili zejména na počáteční náklady spojené s výstavbou, což splňují parametry pořizovacích nákladů a objemy zemních prací, které jsou v počátečních nákladech také velkou finanční položkou. Velice zajímavé je větší zastoupení pro možnost rektifikace nástupišť.

Můžeme tedy po vyhodnocení důležitosti kritérií upravit námi uvedenou tabulku 12, která se zabývala součtem získaných bodů v jednotlivých kategoriích. Můžeme říci, že experti dávali dvakrát větší přednost pořizovacím nákladům a objemu zemních prací, než náročnosti na výstavbu. Tedy pokud v parametru náročnosti na výstavbu necháme koeficient 1, u ostatních parametrů musíme tento koeficient vynásobit příslušnou hodnotou, aby odpovídala získaným podílům.

Po matematickém zaokrouhlení tak dostaneme následující koeficienty pro jednotlivé parametry:

pořizovací náklady  $A = 2,0$

náročnost na výstavbu  $B = 1,0$

objem zemních prací  $C = 2,0$

možnost rektifikace  $D = 1,7$

Z uvedených koeficientů pro výpočet jednotlivých typů nástupišť tedy dostáváme následující vzorec.

$$2A + 1B + 2C + 1,7D = \text{Počet získaných bodů}$$

Po upravení tabulky 12 pomocí tohoto vzorce, docházíme k následujícím výsledkům.

Tabulka 15 – Konečné pořadí nástupišť po upravení koeficienty

Pořadí	Typ konstrukce	Body
1.	Sudop	15,1
2.	Se sklopnými deskami	15,1
3.	Umsteiger	14,1
4.	Typ L s deskou	13,1
5.	Tischer*	11
6.	Typ L bez desky	9
7.	Typ H	8

Po dosazení koeficientů dojdeme ke zjištění, že nejuniverzálnějšími typy nástupišť se stávají typ Sudop a typ se sklopnými deskami, to však neznamená, že bychom na železniční síti měli používat pouze tyto nástupiště. Oproti původní konečné tabulce si po dosazení koeficientů pohoršil typ L s deskou. Jelikož typ L s deskou disponuje téměř shodnými vlastnostmi jako Sudop, není moc pádných důvodů navrhnout toto nástupiště v železničních stanicích a zastávkách. Naopak ostatní nástupiště obstojí ve specifických případech, kde mohou být velice výhodné díky svým vlastnostem.

V dotazníku byly jednotlivé parametry rozděleny na tři různé varianty, abychom mohli lépe oddělit parametry pro různé typy stanic a zastávek. Protože i mezi zastávkami a stanicemi mohou být velké rozdíly v prioritách jednotlivých parametrů.

První variantou jsou klasické zastávky, které mají největší zastoupení na železniční síti. Nejčastěji se jedná o zastávky s vnějšími nástupišti, výjimečně s nástupištěm ostrovním. Zastávky disponují pouze průjezdnými kolejiemi.

Druhou variantou jsou malé stanice. Nachází se nejčastěji v menších městech, kterých je kvůli rozložení obyvatelstva v ČR velké množství. Na rekonstruovaných tratích a koridorech jsou tyto stanice často vybaveny ostrovními nástupišti, popřípadě nástupišti poloostrovními s centrálním

přechodem. V nerekonstruovaných stanicích jsou stále nejčastěji umístěny úroňová nástupiště s přechody na úrovni kolejiště. Mezi stanice malé velikosti patří například stanice Přelouč, Moravany, Chlumeč nad Cidlinou. V těchto stanicích je často budován větší počet dopravních kolejí, dále koleje manipulační či kusé. Častým jevem u těchto stanic je také začátek regionální trati, vlečky či trati menšího významu určené pro okolní spádové oblasti.

Poslední variantou jsou velké stanice, kterých se v České republice nachází výrazně méně než menších stanic či zastávek. Odbavují však na železniční síti nejvíce cestujících a jsou pomyslným srdcem celého železničního oběhu na železniční síti. Tyto stanice často obsluhují více než 5000 cestujících denně. Nachází se zde velký počet dopravních a manipulačních kolejí, větší počet nástupišť různých variant, nabízí cestujícím lepší komfort a najde zde větší komerční využití. Často zde začíná či končí větší počet tratí a ve velkých městech tvoří železniční uzly, které jsou dopravně navázány na celý region.

Následující tabulka se tedy věnuje rozdílu parametrů podle toho, jestli se nachází ve stanicích či zastávkách.

Tabulka 16 – Počet bodů přidělených experty dle různých variant

Parametr	Počet přidělených bodů		
	Zastávka	Malá stanice	Velká stanice
Pořizovací náklady	109	71	72
Náročnost na výstavbu	45	47	48
Objem zemních prací	91	85	85
Možnost rektifikace	83	68	70

Jak lze vidět výše, odborníci téměř nerozlišují rozdíl mezi velkou a malou stanicí, zejména z důvodu malých rozdílů mezi specifiky jednotlivých stanic. Naopak u zastávky se přidělené body výrazně liší. Experti výrazně upřednostnili zastávky u parametrů pořizovacích nákladů, objemu zemních prací a možností rektifikace. Nejčastěji jako důvod zmiňují zejména jejich počet a specifika, která vychází z předpokladů, aby byly zastávky stavěny co nejjednodušším,



nejrychlejším a nejlevnějším způsobem. Jediným parametrem, který zůstal neměnný a stejný pro všechny varianty, je náročnost na výstavbu.

Kromě zmíněných a námi vybraných parametrů odborníci často zmiňují jako důležitý parametr možnost průjezdu strojní čističky kolejového lože bez snášení kolejového roštu, zejména v zastávkách. Další parametr, který odborníci často zmiňovali, byla možnost průjezdu nadměrných zásilek, zejména na tratích celostátního významu.

Na základě všech dostupných poznatků a dat tak můžeme stanovit ideální typ konstrukce nástupišť dle jejich umístění.

V případě zastávky tak hledáme konstrukci, která má nižší pořizovací náklady, co nejmenší objem zemních prací, nabízí možnost rektifikace a ideálně nabízí možnost průjezdu strojní čističky kolejového lože bez odsunu kolejového roštu. Na hlavních tratích pak i možnost průjezdu nadměrných zásilek. Z těchto podmínek se jako nejlepší nabízí konstrukce typu Sudop, Typ L s deskou a Umsteiger. Konstrukce Umsteiger má sice větší pořizovací náklady, ale její variabilita pro snížení zemních prací může být v některých případech důležitější. Konstrukce také umožňuje vyhřívání, čímž se stává ideální pro horská prostředí. Vzorovým příkladem této varianty je zastávka Železná Ruda – centrum. Bylo by tedy dobré tento vzor aplikovat i na podobných místech v ČR.

V ostatních případech jsou ideální již zmíněné konstrukce Sudop a L s deskou, jejichž parametry nejsou v zásadě příliš rozdílné, a tak nelze upřednostnit jednu konstrukci před druhou.

V dotazníku mezi experty bylo zjištěno, že není důvod rozlišovat, zda se nástupiště nachází ve velké nebo malé stanici. Ve stanicích tedy vybíráme konstrukci, která má malé počáteční náklady a je jednoduchá na výstavbu. Jelikož u stanic nebyl experty kladen důraz na rektifikaci a možnost průjezdu strojní čističky bez snesení kolejového roštu, nabízí se u stanic použití konstrukce Typu L bez desky. Tento typ má jednoduchou konstrukci, nízké náklady a nabízí tak ideální variantu. Jako příklad tohoto řešení můžeme uvést nedávno modernizované hlavní nádraží v Plzni. Dalšími typy, které lze uplatnit ve stanicích, jsou Sudop a Typ L s deskou.

Nástupiště, která ještě nebyla zmíněna, jsou Tischer, Typ H a se sklopnými deskami. Nástupiště Tischer je sice stále velice zastoupeno na železniční síti v ČR, ale lze výrazně doporučit jeho postupné nahrazování a vymýcení z železniční mapy. Nemluvě o nástupištích sypaných, která doporučuji nahradit v co nejkratším časovém horizontu pro jejich zcela nevyhovující vlastnosti a komfort v 21. století. Nicméně v práci slouží jako zajímavý porovnávací vzorek vůči novým typům nástupišť.

Nástupiště typu H doporučuji používat pouze v případě nutnosti použití protihlukových desek, jinak toto nástupiště neposkytuje žádné výhody oproti ostatním typům.

Nástupiště typ se sklopnými deskami můžeme vnímat jako alternativu typu Umsteiger, ale jeho konstrukce není ideální na zmíněné horské prostředí, a vyžaduje větší objem zemních prací, rovněž nenabízí možnost vyhřívání. Jediné pozitivum tohoto typu oproti typu Umsteiger je tak pouze nižší pořizovací cena, která však není tak značná, jako u ostatních typů.

Následující tabulka ukazuje nejvhodnější typ nástupišť pro různé podmínky při návrhu.

Tabulka 17 – Nejvhodnější konstrukce nástupišť za daných podmínek

Zastávka	<b>Sudop</b>
	Typ L s deskou
	Umsteiger – za podmínky příliš velkých objemů zemních prací
	Typ H – za podmínky použití protihlukových desek
Stanice	<b>Typ L bez desky</b>
	<b>Sudop</b>
	Typ L s deskou
	Typ H – za podmínky použití protihlukových desek

\*tučně jsou vyznačeny nejvhodnější varianty

## ZÁVĚR

V první části jsou popsány technické specifikace a vlastnosti nástupišť dle platných norem. Jsou zmíněna pravidla a zásady, které je nutné při návrhu nástupišť dodržovat. Je zmíněna terminologie problematiky a popsáno základní rozdělení provedení nástupišť v železničních stanicích.

V další části jsou popsány jednotlivé typy nástupišť, které jsou schváleny pro provoz na železniční síti v ČR. U každého typu nástupiště je popsána skladba jeho konstrukce, konstrukční zásady a jsou zmíněny specifické vlastnosti jednotlivých konstrukcí. K jednotlivým typům nástupišť jsou pro lepší přehled přiloženy fotografie a vzorové příčné řezy.

Dále je popsán stávající stav nástupišť na síti ve správě SŽ v ČR. Je vytvořen přehledný graf pro znázornění podílů jednotlivých konstrukcí. Dále následuje krátký exkurz a porovnání s nástupišti, která se používají v zahraničí, a to především v sousedních zemích. I zde jsou přiloženy fotografie a vzorové řezy pro lepší představu koncepce nástupišť v zahraničí.

Ve druhé kapitole jsou vypsány parametry, které byly vybrány pro porovnání jednotlivých typů konstrukcí. U každého parametru je popsáno, proč došlo k jeho výběru a jaký má v praxi dopad na výběr konkrétní konstrukce nástupiště a jaký je jeho účel. Tam, kde je to možné, jsou vytvořeny tabulky pro přehled a porovnání jednotlivých typů nástupišť u daného parametru. Na konec kapitoly byla sestavena tabulka s přehledem všech parametrů a typů nástupišť, která dokládá velké porovnání nástupišť vůči daným parametrům.

Ve třetí kapitole jsou poté parametry zredukovány pro snadnější porovnání nástupišť. Je zde detailně popsáno, proč byly parametry zavrhnuty a jaké důvody vedly k finálnímu výběru 4 parametrů. Těmi jsou pořizovací náklady, náročnost na výstavbu, velikost objemu zemních prací a možnost rektifikace. Jsou vytvořeny přehledné tabulky s bodovacím systémem, který poté použijeme pro finální sečtení a vyhodnocení porovnání nástupišť mezi sebou.

Po zvážení došlo k expertnímu průzkumu, zda naše vybrané parametry můžeme srovnávat za stejných podmínek, a jestli mají stejnou váhu pro porovnání. Na základě tohoto odborného výzkumu došlo k upravení důležitosti jednotlivých parametrů. Poté došlo k finálnímu rozřazení nástupišť podle toho, zda se zřizuje na zastávce či ve stanici. Pro tyto dvě varianty byly vybrány co nejvhodnější konstrukce s přihlédnutím k různým specifikům.

Ze zjištěných skutečností můžeme vyvodit doporučení a poznatky pro budoucí návrhy nástupišť ve stanicích a zastávkách. Z hlediska bezpečnosti a komfortu 21. století by mělo být prioritou nahradit v co nejkratším časovém horizontu sypaná nástupiště, kterých je stále na síti SŽ přes 4 %,

mimoúrovňovými nástupišti. Při modernizaci sítě a rekonstrukci stanic a zastávek lze také výrazně doporučit postupné odstraňování nástupišť typu Tischer a jejich nahrazování novými konstrukcemi. Zejména kvůli lepšímu přístupu na nástupiště, bezbariérovosti a rušení úrovňových nástupišť.

Při zohlednění vybraných parametrů a porovnání nástupišť ve dvou variantách, a to na zastávkách a ve stanicích, můžeme dojít k závěru, že některé konstrukce se jeví jako výhodnější.

Pro zastávky se jeví jako nejlepší typy L s deskou a Sudop. Mají požadované základní vlastnosti. Jejich pořizovací cena není vysoká, umožňují rektifikaci a objem zemních prací při jejich návrhu je přiměřený. Navíc jsou s těmito typy nástupišť v Česku již značné zkušenosti. Typ L s deskou není v Česku ještě tak rozšířen a rozhodně by prospělo tento typ více rozšířit. Tyto nástupiště navíc umožňují možnost průjezdu strojní čističky kolejového lože bez snášení kolejového roštu, což je velké pozitivum. Další výhodou těchto nástupišť je umožnění průjezdu nadměrných zásilek okolo jejich nástupní hrany. Pro některé specifické situace lze doporučit i používání konstrukce Umsteiger a typ H. Konstrukce Umsteiger se díky možnosti eliminování objemu zemních prací na minimum hodí do specifických míst, kde je možné využít také schopnosti vyhřívání nástupní desky. Typ H lze doporučit za předpokladu zřízení protihlukových desek.

Ve stanicích je nejlepší variantou typ Sudop a typ L bez desky. Tento trend je nyní již zjevný. V nově modernizovaných stanicích přibývají tyto typy nástupišť a zjištěné výsledky potvrzují správnou úvahu projektantů. Tyto nástupiště jsou cenově dostupná. Typ L má jednoduchou konstrukci, jedinou jeho nevýhodou je, že neumožňuje rektifikaci. Neumožňuje ani strojní čištění kolejového lože bez snášení kolejového roštu nebo průjezd nadměrných zásilek, což však ve stanicích s manipulačními kolejemi není takový problém.

V celkovém pohledu tedy můžeme říct, že trend návrhu nástupišť v ČR je nastaven správným směrem. Jasně doporučení je v tomto směru pokračovat a některé konstrukce nástupišť navrhovat s přihlédnutím na konkrétní umístění. Dále se snažit na stejné trati udržovat jeden typ nástupiště pro jednodušší a přehlednější opravy, práce s kolejovým ložem a údržbou nástupiště. Všemi těmito kroky se zvýší komfort pro cestující a pro SŽ by mohl znamenat zefektivnění spravování nástupišť a v konečném důsledku i ušetření času zaměstnanců a peněz.

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Vnější nástupiště na dvoukolejně trati [1] .....	14
Obrázek 2 – Ostrovní nástupiště s podchodem [1] .....	14
Obrázek 3 – Poloostrovní nástupiště s centrálním přechodem [1].....	15
Obrázek 4 – Ostrovní nástupiště s nástupištěm jazykovým [2] .....	16
Obrázek 5 – Příčný řez oboustranného nástupiště typu Tischer [1] .....	17
Obrázek 6 – Fotografie nástupiště typu Tischer [12].....	17
Obrázek 7 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu SUDOP [1].....	18
Obrázek 8 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu L s deskou [1].....	19
Obrázek 9 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu L bez desky [1].....	20
Obrázek 10 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu H [1] .....	21
Obrázek 11 – Příčný řez jednostranným nástupištěm typu Umsteiger [1] .....	22
Obrázek 12 – Schéma nástupiště se sklopnými deskami [7] .....	23
Obrázek 13 – Graf podílu jednotlivých typů nástupišť na síti SŽ v procentech [9] .....	24
Obrázek 14 – Schéma nástupiště typu PRE 100 s protihlukovým absorbérem [13] .....	25
Obrázek 15 – Fotografie nástupiště PRE 200 [14] .....	26
Obrázek 16 – Fotografie polského nástupiště L [15].....	27
Obrázek 17 – Fotografie německého nástupiště BSK 51 [16].....	27
Obrázek 18 – Použití protihlukových desek z pryžových materiálů u nástupiště typu H [10].....	34

## SEZNAM TABULEK

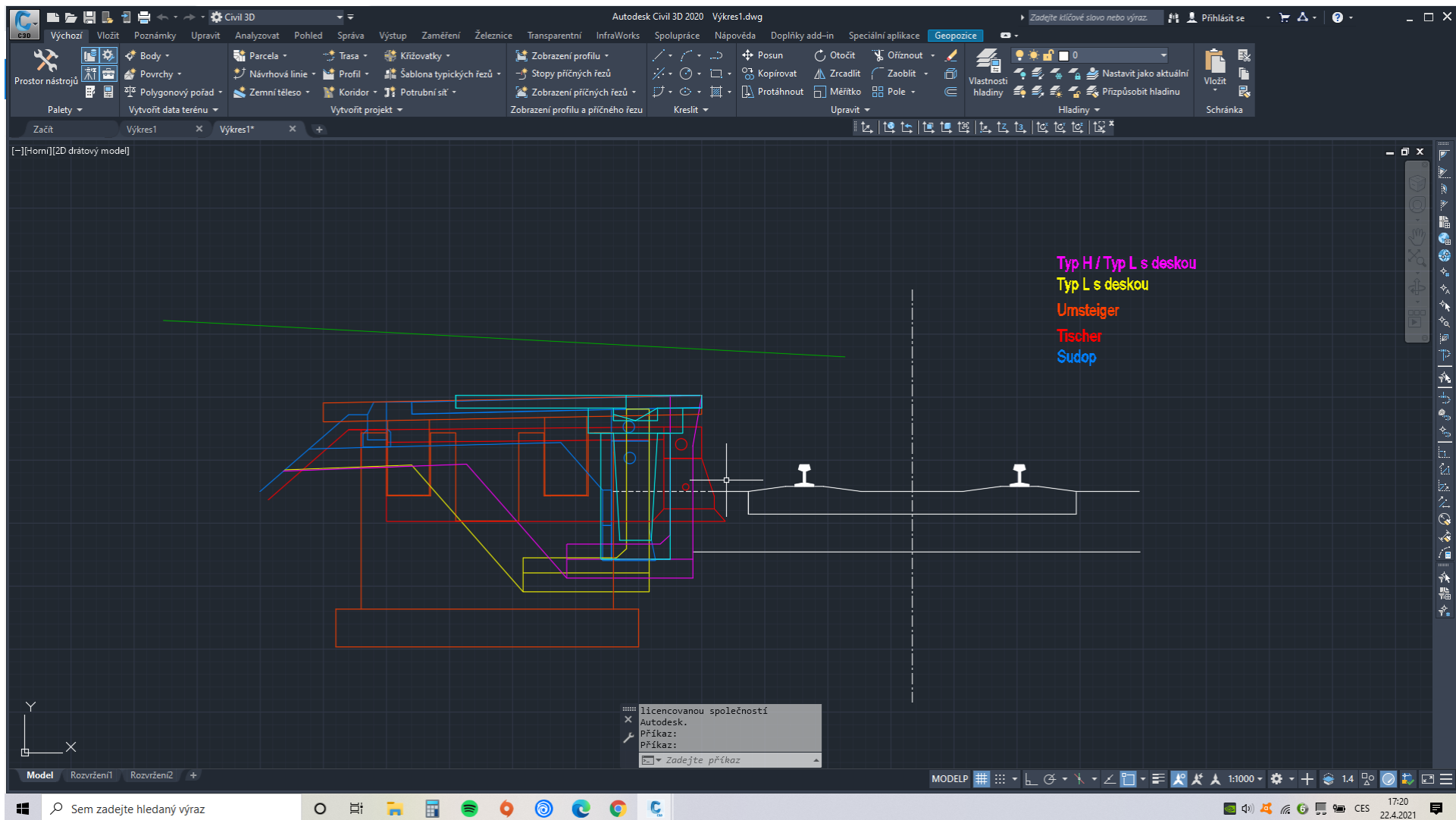
Tabulka 1 – Podíl jednotlivých typů nástupišť na síti SŽ [9] .....	23
Tabulka 2 – Porovnání pořizovacích nákladů na výstavbu jednotlivých konstrukcí [8] .....	31
Tabulka 3 - Náročnost výstavby jednotlivých typů nástupišť .....	32
Tabulka 4 – Porovnání náročnosti oprav při zohlednění ceny a náročnosti realizace [10] .....	33
Tabulka 5 – Počet stanic a nastupujících na síti SŽ [3] .....	35
Tabulka 6 – Porovnání objemu zemních prací jednotlivých typů nástupišť v náspu .....	37
Tabulka 7 – Porovnání objemů zemních prací v zářezu .....	39
Tabulka 8 – Porovnání objemů zemních prací v zářezu .....	39
Tabulka 9 – Žebříček pořizovacích nákladů jednotlivých typů nástupišť .....	43
Tabulka 10 – Žebříček jednotlivých typů nástupišť dle náročnosti výstavby .....	43
Tabulka 11 – Žebříček náročnosti objemových prací dle typu nástupiště .....	44
Tabulka 12 – Žebříček možnosti rektifikace jednotlivých typů nástupišť .....	44
Tabulka 13 – Konečné bodové pořadí jednotlivých typů nástupišť .....	45
Tabulka 14 – Hodnocení jednotlivých parametrů experty .....	46
Tabulka 15 – Konečné pořadí nástupišť po upravení koeficienty .....	47
Tabulka 16 – Počet bodů přidělených experty dle různých variant .....	48
Tabulka 17 – Nejvhodnější konstrukce nástupišť za daných podmínek .....	50

## POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *Vzorový list železničního spodku Ž8: Nástupiště na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. Praha, Správa železnic, 2020.
- [2] SMITKOVÁ PAVLÍNA – *Konstrukce nástupišť železničních tratí*. Brno, 2018. Bakalářská práce. VUT v Brně. Fakulta stavební
- [3] BC. KUBŮ MICHAELA – *Standardizace vybavení železničních stanic a zastávek*, Pardubice, 2017. Diplomová práce. Univerzita Pardubice. Dopravní fakulta Jana Pernera
- [4] ČSN 73 4959 *Nástupiště a nástupištní přístřešky na drahách celostátních, regionálních a vlečkách*. Praha: Český normalizační institut, 2012.
- [5] JOHÁNEK TOMÁŠ – *Správa železnic, Přes 200 km tratí se upraví na vyšší rychlost, interní bulletin SŽ* [online]. Správa železnic, © 2020 [Cit. 11/2020]. Dostupné z <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/87039601/Modern%C3%AD+%C5%BEeleznice+-+listopad+2020/c491a540-023a-4e01-a73a-4a67991c3537>
- [6] ING. ZOBAL PETR – *Silnice-železnice, Zrychlujeme na 200 km/h, Silnice-železnice* [online]. © 2020 [Cit. 15.5.2021]. Dostupné z <https://silnice-zeleznice.cz/zeleznicni-infrastruktura/zrychlujeme-na-200-km-h-283>
- [7] ING. BOUBERLOVÁ HANA – *Vývoj konstrukcí nástupišť používaných na SŽDC*, Konference železnice 2012 [online]
- [8] ŽPSV. *Informativní ceník ŽPSV* [online]. 1.1.2021 [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z <https://www.zpsv.cz/ke-stazeni/ceniky/>
- [9] *Informace SŽ zjištěna dle zákona č. 106/1999 sb. O svobodném přístupu k informacím*
- [10] ŽPSV. *Protihluková opatření ŽPSV* [online]. 1.1.2021 [Cit. 8.4.2021]. Dostupné z <https://www.zpsv.cz/ke-stazeni/letaky/>
- [11] ING. PAVEL PECHÁČ – *Swietelsky vyvinul nový unikátní stroj RUS 1000S*, [swietelsky.cz](http://swietelsky.cz) [online]. 27.1.2020 [Cit. 15.5.2021]. Dostupné z <https://www.swietelsky.cz/novinky/swietelsky-vyvinul-novy-unikatni-stroj-rus-1000-s/>
- [12] N+N Litoměřice. *Oprava kolejí a výhybek na tratí žst. Měchenice – žst. Dobříš, N+N Konstrukce a dopravní stavby Litoměřice* [online]. Digitalka, © 2018 [Cit. 10.6.2021]. Dostupné z <https://www.nanlitomerice.cz/referencni-stavby/koleje-mechenice-dobris>
- [13] Termoplus. *Železničný a dialničný systém PRE 100,110*. [online] 2002 [Cit. 12.6.2021]. Dostupné z <http://www.termoplus.sk/index.php?id=61&ni=116>
- [14] Termoplus. *Železničný a dialničný systém PRE 200*. [online] 2002 [Cit. 12.6.2021]. Dostupné z <http://www.termoplus.sk/index.php?id=61&ni=119>
- [15] Sienkiewicz. *Scianka peronowa typu L* [online]. Sienkiewicz wszelkie © 2021.[Cit. 12.6.2021]. Dostupné z <https://sienkiewicz.com.pl/oferta/scianki-i-plyty-peronowe-1/scianka-peronowa-typu-l>

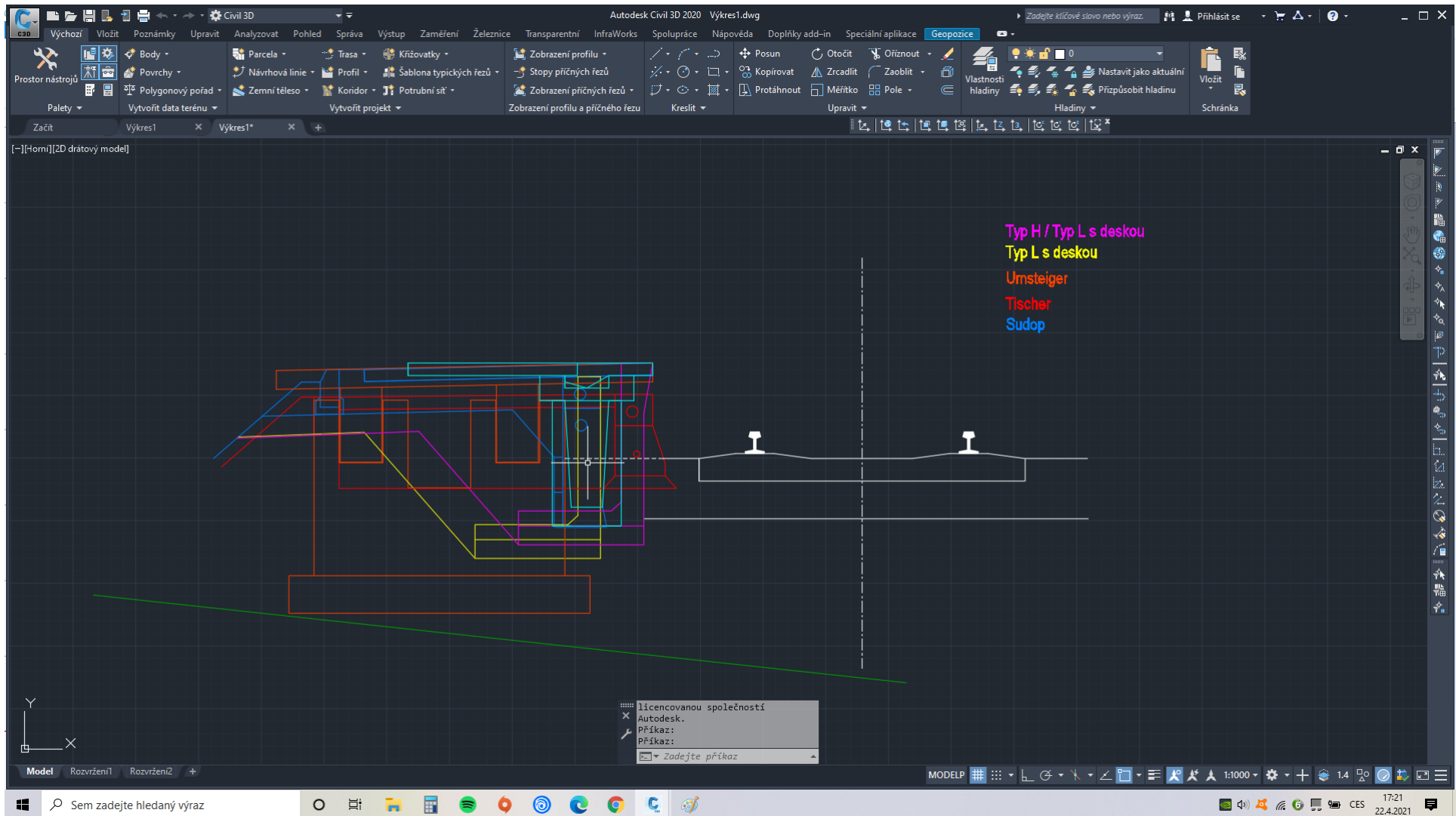
[16] Railbeton. Bahnsteigkonstruktionen für Eisenbahnen [online]. Railbeton Haas KG © 2020  
[Cit.12.6.2021]. Dostupné z  
[https://www.railbeton.de/Produkte/Produktuebersicht\\_1603.html?productsdb1955.id=239](https://www.railbeton.de/Produkte/Produktuebersicht_1603.html?productsdb1955.id=239)

## PŘÍLOHA 1 – Příčný řez nástupišť v zářezu pro porovnání objemu zemních prací

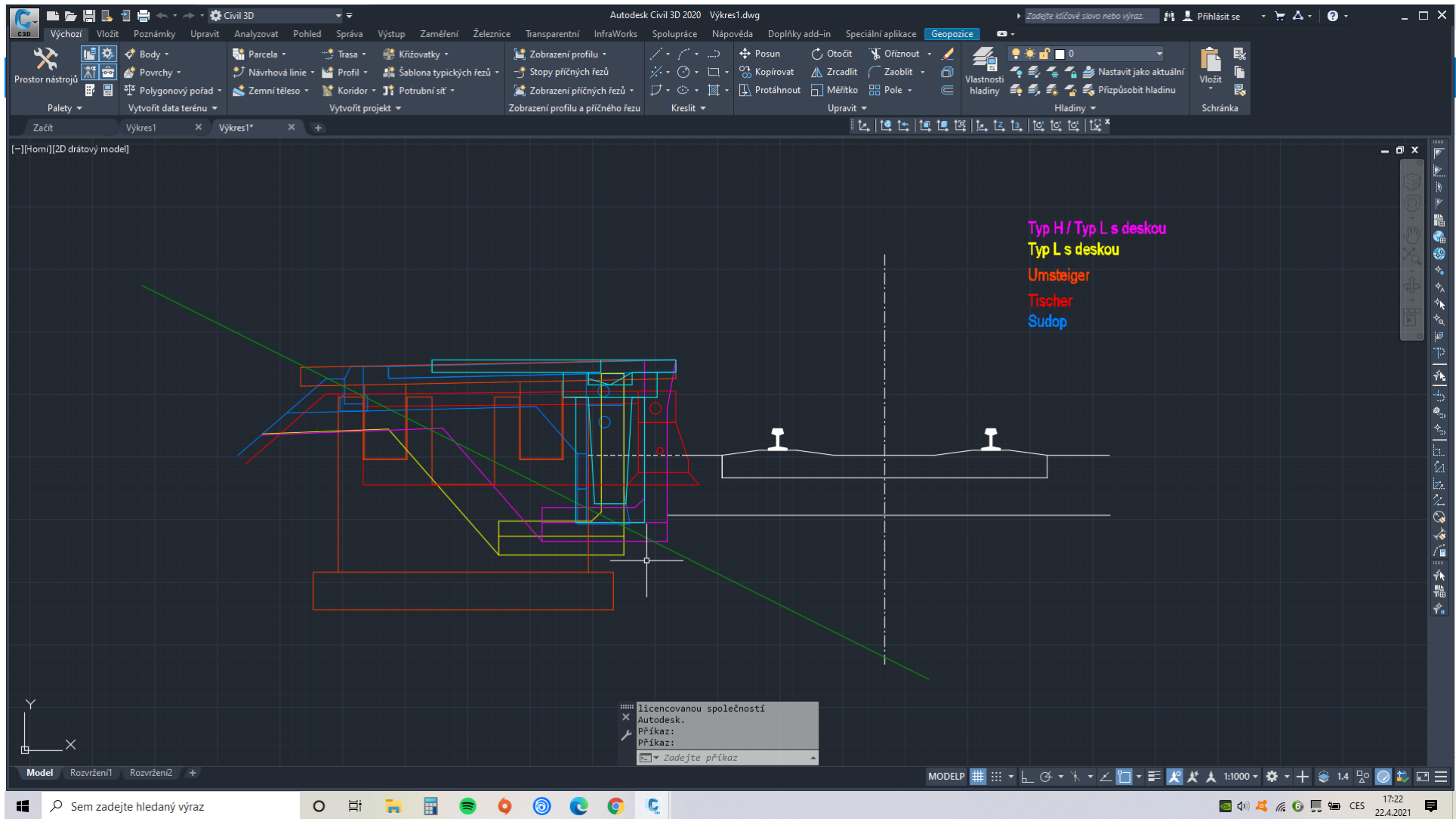




## PŘÍLOHA 2 – Příčný řez nástupišť v náspu pro porovnání objemu zemních prací



### PŘÍLOHA 3 – Příčný řez nástupišť v odřezu pro porovnání objemu zemních prací



## **PŘÍLOHA 4 – Dotazník pro oslovené experty a odborníky**

### **Dotazník pro bakalářskou práci**

Dobrý den, jsem studentem oboru dopravního stavitelství na Dopravní fakultě Jana Pernera. V rámci ČR jsem vybral skupinu odborníků a akademiků, aby vyjádřili svůj názor na danou problematiku, kterou řeším ve své závěrečné práci a tímto tedy oslovuji i Vás.

Prosím o vyplnění následujícího dotazníku k mé bakalářské práci na téma technické a ekonomické hodnocení nástupišť železničních drah, které je zadané Správou Železnic s.o.

Ve své práci se zabývám porovnávání jednotlivých konstrukčních typů nástupišť (Sudop, Typ L, Umsteiger, ...), které jsou schváleny pro používání na železniční síti v ČR.

Celkově máte k dispozici 100 bodů. Poprosím abyste je rozdělil/a mezi parametry, které jsou uvedeny v tabulce níže. Hodnoty volte tak, aby vyhovovali Vaší představě, co by při rozhodování pro zvolení druhu nástupiště ve stanici či zastávce, mělo mít nejdůležitější nebo naopak nejmenší váhu. Nejsou stanoveny žádné minimální či maximální hodnoty. Některé parametry můžete zcela vyřadit, pokud jim určíte nula bodů.

Vycházejte ze své dosavadní zkušenosti a ze svého odborného názoru.

Parametr	Počet bodů
Pořizovací cena	
Náročnost výstavby (zahrnuje pracnost, použití mechanizace, ...)	
Objem zemních prací	
Možnost rektifikace	

**Souhlasím/nesouhlasím** (nehodící se škrtněte) s tím, aby moje jméno (nikoliv hodnocení) bylo uvedeno v bakalářské práci v seznamu oslovených odborníků na toto téma.

