



Bělá, Kvasiny, protipovodňová ochrana, č. akce 229180012 DPS



D.2.10.1 Textová část – Technická zpráva SO 10, Terénní úpravy na hřišti Pod Olšinou

2020



**Vodohospodářský rozvoj a výstavba
akciová společnost
Nábřeží 4, Praha 5, 150 56**

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřežní 4
DIVIZE 02

tel: 257 110 354,
e-mail: holecek@vrv.cz

fax: 257 319 398

DOKUMENTACE K PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)

Bělá, Kvasiny, protipovodňová ochrana, č. akce 229180012

D.2.10.1. Textová část – Technická zpráva SO 10

Zpracoval: Ing. Miroslav Holeček, Ph.D.

Schválil: Ing. Jan Cihlář
ředitel divize 02

V Praze, dne 29. 6. 2020

OBSAH

A	Architektonicko – stavební řešení	2
A.1	Všeobecně.....	2
A.2	Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení	3
A.2.1	Architektonické řešení	3
A.2.2	Výtvarné řešení	3
A.2.3	Materiálové řešení.....	3
A.2.4	Dispoziční řešení.....	3
A.2.5	Provozní řešení	4
A.3	Bezbariérové užívání stavby	4
A.4	Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby	4
A.4.1	Konstrukční řešení	4
A.4.2	Stavebně technické řešení	4
A.4.3	Technické vlastnosti stavby.....	4
A.5	Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika – hluk, vibrace – popis řešení	5
A.6	Výpis použitých norem	5
A.7	Výkresová část	5
B	Stavebně konstrukční řešení.....	5
B.1	Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny.....	5
B.2	Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky	5
B.2.1	Navržené materiály	5
B.2.2	Hlavní konstrukční prvky	6
B.3	Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce	6
B.4	Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů.....	6
B.5	Zajištění stavební jámy	6
B.6	Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby.....	6
B.7	Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů	6
B.8	Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí	6
B.9	Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů apod.....	6
B.10	Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem	7
B.11	Výkresová část	7
B.12	Statické posouzení.....	7
C	Požárně bezpečnostní řešení	7
D	Technika prostředí staveb	7
E	Dokumentace technických a technologických zařízení	7

Tab. 1 Seznam zkratk a použitých symbolů

LB, PB	levý břeh, pravý břeh
VT	vodní tok
VD	vodní dílo
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
PLA	Povodí Labe, státní podnik
SZÚ	studie záplavových území
SOP	studie odtokových poměrů
ŽB	železobeton
NTL, STL, VTL	plynovod – nízkotlaký, středotlaký, vysokotlaký
DUR, DSP, DPS	stupně projektů: k územnímu řízení (DUR), ke stavebnímu řízení (DSP), k provádění stavby (DPS)
NN, VN	Nízké napětí, vysoké napětí
PPO	protipovodňová ochrana, protipovodňové opatření
ř. km, rel. ř. km	říční kilometr, relativní říční kilometr
adm. ř. km	Administrativní kilometráž (staničení toku od ústí proti proudu), starší podklad pro staničení – určení polohy na VT
DKM	Digitální kilometráž (staničení toku od ústí proti proudu). novější podklad pro staničení – určení polohy na VT
MěÚ	Městský úřad
ČEZdi	ČEZ distribuce, a.s.
CETIN	Česká telekomunikační agentura a. s.
VPR	Vzorový příčný řez
k-ce	konstrukce
KN	Katastr nemovitostí
MK	místní komunikace (popř. místní kámen – dle kontextu)
MŘ	manipulační řád
V, L, B, b	V...objem, L...délka, B...šířka (v hladině, styk v terénu), b...šířka (ve dně)
PF (PR)	Příčný profil (příčný řez)
PP	Podélný profil
PD	Projektová dokumentace
SO	Stavební objekt
SP	Studie proveditelnosti
DOSS	Dotčené orgány státní správy
TTP	Trvalý travní porost
ZPF	Zemědělský půdní fond
PUPFL (LPF)	Pozemek určený k plnění funkce lesa (Lesní půdní fond)
ČGS	Česká geologická služba
ČRS	Český rybářský svaz
MVN	malá vodní nádrž
RP	Rybí přechod
S-CHKO, CHKO	Správa chráněné krajinné oblasti, chráněná krajinná oblast
PP, PP	Přírodní památka, přírodní rezervace (maloplošné chráněné území)
OPK	Ochrana přírody a krajiny
OOP	Orgán ochrany přírody a krajiny
ZCHD	Zvláště chráněné druhy
ZOV (POV)	Zásady (plán) organizace výstavby
TDI, TDS	Technický dozor investora (stavebníka)
C30/37	Třída betonu (číslo označuje zaručenou pevnost krychlovou/válcovou).
M15	Třída malty (číslo označuje pevnost tlaku v Mpa dle ČSN EN 998-2)
LK na M (C)	Lomový kámen na maltu (cementovou)
HZS	Hasičský záchranný sbor
VSCS	Vodovodní svaz Císařská studánka, svazek obcí

A Architektonicko – stavební řešení

A.1 Všeobecně

Terénní úprava bude provedena za účelem:

1. Zvýšení protipovodňové ochrany hřiště.
 - a. Redukovat nebezpečí protržení násypu na pravém břehu Bělé. Tento násyp zde vzniknul prostým vyhrnutím materiálu po povodni 1998 a nemá charakter PPO hráze. Při další velké povodni nelze zaručit, že nedojde k protržení hráze.
 - b. Zvýšením terénu redukovat četnost záplav na hřišti a tedy zvýšit ochranu budoucích investic obce do těchto ploch (tartanová dráha)
2. Využití části přebytečných zemin v místě stavby (řešeno v rámci DSP – využití zeminy v rámci stavby je možné mimo dikci zákona o odpadech, ekotoxicita vyšla dobře i přes mírně vyšší koncentrace Arsenu, popř. $C_{10} - C_{40}$).

Stanovená aktivní zóna Bělé nachází přibližně v půdorysu vodního toku. Hřiště a navrhovaná terénní úprava není navržena v aktivní zóně záplavového území, viz Obr. 1.

Negativní vliv terénní úpravy na odtokové poměry byl dále hodnocen 2D modelem (viz příloha B.2) a lze konstatovat zanedbatelný vliv na odtokové poměry (nedojde ke zhoršení). Naopak dojde

1. Provedenou terénní úpravou bude redukováno riziko protržení pravobřežního násypu na pravém břehu Bělé nad Andělovým jezem, který zde vzniknul po povodni 1998 vyhrnutím materiálu na břeh a nemá parametry protipovodňové hráze. Vzdušný líc bude přitížen a bude zlepšena stabilita násypu na posunutí (protržení) i na prolomení podloží v důsledku průsaků (prodloužení průsakové dráhy a zmenšení hydraulického spádu.
2. Zvýšením terénu a vyloučením zaplavení hřiště pro Q_{20} dojde ke zlepšení protipovodňové ochrany plánovaných budoucích investic do volnočasových aktivit obyvatel obce – např. náklady na plánovanou tartanovou dráhu přesáhnou dle dostupných informací 1 mil. Kč.
3. Dle zkušeností obce jsou plochy hřiště často sužovány zamokřením. Zvýšení terénu zamokření, v důsledku vyšší výšky zeminy nad hladinou podzemní vody, sníží.
4. Využití části přebytečných zemin je v souladu s § 9a odstavec 1 zákona o odpadech (hierarchie při nakládání s odpady). Jak bylo výše uvedeno., dle §2 odstavce 3 se na zeminy využitě v místě stavby zákon nevztahuje a jedná se tedy o předcházení vzniku odpadů (1. místo v hierarchii) a odpady nebude třeba nákladně odstranit (poslední 5. místo v hierarchii).

V průběhu DPS byl ze strany obce vznesen požadavek na odvodnění terénní úpravy, jelikož na předmětných plochách dochází často k zamokření a stání vody (pravděpodobně nepropustné navážky).



Obr. 1 Stanovená záplavová území Q_5 , Q_{20} , Q_{100} včetně aktivní zóny (oranžově, DIBAVOD).

A.2 Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení

A.2.1 Architektonické řešení

Jedné se o terénní úpravu – plošné navýšení terénu v mírných a stabilních sklonech. Plocha TÚ je 3 655 m², objem využitá zeminy 1 313 m³. Tyto hodnoty mohou být dle skutečného průběhu terénu mírně odlišné. Po dokončení budou plochy zatravněny nebo dále upraveny dle záměrů obce (např. plánovaná tartanová dráha).

Viz příloha D.2.10.2.

A.2.2 Výtvarné řešení

V případě TÚ netřeba řešit.

A.2.3 Materiálové řešení

Jedná se o terénní úpravu. Bude použita přebytná zemina, urovnána, rozprostřena skrytá ornice a zatravněna. V okolí 2 vzrostlých stromů bude TÚ provedena hrubozrnným materiálem, aby bylo zajištěno provzdušnění kořenové zóny.

A.2.4 Dispoziční řešení

Terénní úprava je navržena na stávajících plochách hřiště, které jsou z rozhodující části zatravněny. V severní části se nachází dráha z kameniva, která by měla být v budoucnu rekonstruována na tartanovou dráhu. V prostoru TÚ se v malé míře nacházejí zpevněné plochy (zámková dlažba), ta bude dle jejího stavu rozebrána (dobrý stav) nebo ponechána pod zeminou. Obdobně platí i pro případné další zpevněné (betonové plochy).

TÚ naváže na konec SO 04, kdy na návodním líci PPO zdi dojde ke zvýšení terénu cca do výšky koruny PPO zdi (návrhová hladina při Q_{20} + převýšení 10 cm).

A.2.5 Provozní řešení

Po dokončení obdobné se současným stavem.

A.3 Bezbariérové užívání stavby

Po dokončení obdobné se současným stavem.

A.4 Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

A.4.1 Konstrukční řešení

Jedná se o terénní úpravu, kdy dojde k:

1. Skrývce kulturních vrstev a jejich mezideponii (mezideponie, nebude-li navrženo jinak, bude umístěna v prostorách SO 10). Předpokládaná mocnost skrývek je 10 cm, v případě větších mocností bude skryto vyšší množství a v odpovídajících vyšších hodnotách zpětně použito.
2. Vlastní (hrubé) terénní úpravě – po vrstvách plošný hutněný přísyp.
3. **Realizace odvodnění (změna oproti DSP).** Je navrženo provést odvodnění až po dokončení HTÚ, jelikož plochy SO 10 jsou navrženy jako zařízení staveniště a mezideponie materiálů, to znamená lze očekávat silnější provoz těžších mechanismů a odvodnění by se velmi pravděpodobně mohlo pojezdem poškodit.

Návrh odvodnění je uveden samostatně na konci této zprávy

4. Urovnání povrchu
5. Rozprostření ornice
6. Osetí (nebo jiné finální úpravy povrchu, dle jiných projektů obce Kvasiny)

V rámci SO 10 bude rozebrána stávající dlažba. Napříč SO 10 vede vodovodní přípojka (mimo provoz, k bývalým kioskům). Tato bude dle možností zachována, při střetu s odvodněním ji bude třeba zrušit nebo přeložit (záleží na hloubce uložení přípojky).

A.4.2 Stavebně technické řešení

Jedná se o jednoduché opatření. Použitou zeminu bude třeba zbavit balvanů a kamenů nad 125 mm, k zatravnění by měla být použita travní směs vhodná pro hřiště, popř. standardní směs s protierozním účinkem (výběžkaté trávy).

Odvodnění je navrženo přiměřeně dle ČSN 75 4200 (Úprava režimu zemědělských půd odvodněním).

A.4.3 Technické vlastnosti stavby

Pro terénní úpravu není řešeno.

A.5 Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika – hluk, vibrace – popis řešení

V případě terénní úpravy 0 – 0,5 m lze konstatovat obdobný stav po dokončení jako v současnosti.

A.6 Výpis použitých norem

1. ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
2. ČSN 73 2103 Úpravy řek
3. ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
4. ČSN 73 6133 Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací (náhrada za normu zemné práce)
5. ČSN 75 0120. Vodní hospodářství – Terminologie hydrotechniky
6. ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
7. ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků
8. ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
9. ČSN 75 4200 Úprava režimu zemědělských půd odvodněním

A.7 Výkresová část

Viz samostatné přílohy.

B Stavebně konstrukční řešení

B.1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Jedná se o terénní úpravu bez konstrukčního nebo nosného systému.

B.2 Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

B.2.1 Navržené materiály

Bude použito stávajících přebytečných zemin z ostatních stavebních objektů. Kulturní vrstvy budou použity ze skryvek. Bud použita vhodná travní směs (pro hřiště nebo protierozní).

Odvodnění je drobnou meliorační stavbou, nejsou zvláštní požadavky. K odvodnění bude použito flexibilní potrubí perforované (z PVC), podsyp a obsyp z drobného kameniva. Viz výkresová část.

B.2.2 Hlavní konstrukční prvky

Zemina, rýhy s odvodněním.

B.3 Hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Jedná se o TÚ, není řešeno.

B.4 Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí nebo technologických postupů

Není.

B.5 Zajištění stavební jámy

Dočasné sklony odvodňovacích rýh jsou navrženy:

- Pod úrovní stávajícího terénu jako 1:0,5 (předpoklad – soudržné nepropustné zeminy)
- V rámci nově dosypaného terénu jako 1:1 (převážnou část zeminy budou tvořit štrky s příměsí jemnozrnné zeminy, poloha 3 dle IGP-DUR)

B.6 Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Není řešeno. Nejedná se o konstrukci a sousední stavby nebudou dotčeny.

B.7 Zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Není předmětem SO.

B.8 Požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Nejsou, pouze je třeba zeminu ukládat po hutněných vrstvách. Filtry odvodnění je třeba rovněž ukládat po vrstvách a přiměřeně hutnit.

B.9 Seznam použitých podkladů, norem, technických předpisů apod.

Výpis norem viz kapitola A.6. Dále jsou to:

- Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon 127/2005 Sb., o elektronických komunikacích
- Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
- Zákon 185/2001 Sb., o odpadech



- Zákon 254/2001 Sb., o vodách
- Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Zákon 500/2004 Sb., správní řád

B.10 Specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem.

Pro tento SO se nepředpokládají.

B.11 Výkresová část

Viz samostatné přílohy.

B.12 Statické posouzení

Není řešeno.

C Požárně bezpečnostní řešení

Jedná se o terénní úpravu z nehořlavých materiálů, není řešeno.

D Technika prostředí staveb

Není řešeno, jedná se o TÚ bez technických a technologických zařízení.

E Dokumentace technických a technologických zařízení

Není řešeno, jedná se o TÚ bez technických a technologických zařízení.

F Návrh odvodnění

F.1 Zadání

Dle usnesení Rady Obce Kvasiny, obec „požaduje v souvislosti s vybudováním ochranného valu podél koryta řeky a umístěním části přebytečných zemin na povrch terénu řešení odvodnění SO 10 tak, aby se docílilo zatravněné plochy, kde nebude stát voda a která nebude vysychat a aby bylo možné na části plochy vybudovat hasičskou běžeckou dráhu.“

F.2 Podklady

F.2.1 Hladina v Bělé při běžných průtocích

Ke stanovení hladiny v Bělé bylo využito sestaveného modelu HEC-RAS, kterým bylo ověřeno, že při průtocích $Q_{330d} - Q_a$ je hl. vody v řádech jednotek decimetrů. Dle ČHMÚ:

- $Q_{330d} = 0.26 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_{180d} = 0.75 \text{ m}^3/\text{s}$
- $Q_a \approx Q_{120d} = 1.16 \text{ m}^3/\text{s}$

Tab. 2 HEC-RAS – hladiny pro běžné průtoky (Blá)

	Staničení	H_{Q330d}	H_{Q180d}	$H_{Qa} \approx H_{Q120d}$	$\Delta H_{Q330d-H_{Qa}}$
	(ř. km)	(m n .m.)	(m n .m.)		(m)
≈ PR SO 10	16.6672	345.91	346	346.07	0.16
1	16.6614	345.87	345.97	346.03	0.16
2	16.6545	345.84	345.94	346	0.16
3	16.6479	345.8	345.9	345.96	0.16
5	16.6416	345.76	345.87	345.93	0.17
6	16.6260	345.68	345.79	345.85	0.17
8	16.6054	345.54	345.63	345.68	0.14
10	16.5851	345.3	345.39	345.45	0.15
12,13	16.5690	345.2	345.3	345.36	0.16
14,15	16.5559	345.05	345.11	345.15	0.1
16, SO 10stáv. t. a již skluz	16.54	≈344.6		≈344.7	0.1

F.2.2 IGP

Dle provedených IGP lez konstatovat:

1. Výkopové práce v rámci SO 04 a SO 05 proběhnou v:
 - a. ve svrchních navážkách (různorodé zeminy, neklasifikováno)
 - b. ve středně ulehých nebo ulehých štěrcích s příměsí jemnozrnných zemin
 - i. Propustnost se pohybuje od 0,0001 – 0,001 m/s (průměrně 2 m/hod., 48 m/den). – silně propustné zeminy, nevyžadující návrh odvodnění,
 - c. v podložních hlínách písčitých (horní část SO 04 (proti směru toku)).
 - i. Propustnost se pohybuje od 10^{-8} – 10^{-7} m/s (průměrně 2 mm/hod., ≈5 cm/den). Málo propustné zeminy, o 3 řády méně než štěrky

Podrobněji viz IGP vrt Kv3 (DUR) a vrt A (DSP).

F.2.3 Srážky

Statistickým zpracováním řady průměrných denních úhrnů srážek byly odvozeny úhrny ve vegetační době v 31leté řadě, viz Tab. 3. Průměrný úhrn srážek ve vegetačním období je cca 450–500 (466) mm.

Tab. 3 Úhrny srážek pro stanici Rychnov nad Kněžnou za období 1989-2019

Měsíční úhrny srážek za období 1989-2019	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Σ IV-X	Σ rok

PRUMER	40.4	69.8	77.1	100.6	69.7	60.8	47.3	466	710
MIN	6.7	9.6	21.7	31.0	27.7	11.6	5.6		518
MAX	103	154	167	221	194	134	129		922

F.3 Technické řešení

Obecné zadání obce (viz úvod kapitoly) lze konkretizovat ve smyslu ČSN 75 4200 (Úprava vodního režimu zemědělských půd odvodněním, dále jen Norma), používanou k návrhu odvodnění zemědělsky obhospodařovaných pozemků. Postupně lze odvodit/dovodit:

1. Stávající terén tvoří nepropustné zeminy jílovité zeminy nebo např. zasolené půdy). Tak lze vysvětlit problémy se zamokřením půdy dle zkušeností obce. Hladina vody v Bělé je při dlouhodobém průměrném průtoku Q_a ($Q_a \approx Q_{120d}$) dle provedených výpočtů HEC-RAS cca 1 m pod úrovní terénu ve střední části TÚ. Na odlehlejší (severnímu) okraji ploch (u povodňových domků) to bude o něco méně, při sklonu 1 ‰ cca 0,75 m pod povrchem). Tyto hodnoty lze označit dle Tabulky A.5 jako vyšší než optimální (a tedy povrch by měl mít spíše tendenci k vysychání) – rozmezí optimálních hloubek podzemní vody dle Tab. A.5 je dle druhu zeminy 0,6-0,9 m (viz Obr. 3).
2. Voda v Bělé bude při běžných průtocích po realizaci TÚ **cca 1,5 m** pod povrchem v terénu (dle simulací HEC-RAS). Při šířce terénních úprav cca 50 m a odhadu sklonu HPV cca 1 ‰ bude ve vzdálenější okraji TÚ (severní) HPV **cca 1 m** pod povrchem terénu. To závisí na období, v suchých obdobích voda z Bělé naopak dotuje HPV (to souvisí
3. Kryt terénu bude tvořit zatravněná humózní vrstva (v budoucnu částečně hasičská běžecká dráha, např. z tartanu (povrch tartanového typu je elastický propustný sportovní povrch na bázi směsi barevného pryžového granulátu a PE pojiva).
4. Ve smyslu Normy je návrhová doba odvodnění pro louky a pastviny 10 dnů (max. délka doby odvodnění dle Tabulky A.1). Zatravněnou plochu lze požadovat za louku a pastvinu, s ohledem na **požadavek obce** je však doba potřebného odvodnění redukována na 1/3 (3-4 dny, voleny 3 dny). (*Pozn.: tato doba neznamená, že bude na povrchu stát voda 3 dny, ale za 3 dny dojde i k poklesu hladiny podpovrchové vody*).
5. Druhý z požadavků obce (omezení **vysychání**, samozřejmě při suchu nelze vysychání bez zavlažování zabránit) bude zajištěno hloubkou uložení drenáže. Drenáž se navrhuje při vysokých hladinách podzemní vody, aby byla tato snížena na cca hloubky optimální – viz Obr. 3.
 - **Převážnou část výkopů ve spodní části SO 04 a SO 05** budou tvořit stávající navážky a velmi propustné štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy ($k_f \approx 10^{-3} - 10^{-4}$ m/s $\Rightarrow \varnothing$ 0,5 mm/s \equiv 2 m/hod. \equiv 50 m/den).
 - Případně v kombinaci s málo propustnými hlínami písčitymi ($k_f \approx 10^{-6} - 10^{-8}$ m/s, $\Rightarrow \varnothing$ 0,0005 mm/s \equiv 2 mm/hod \equiv 0,05 m/den. Dle IGP k DSP (dle Hazena) ještě o polovinu méně ($k_{f,Hazen} = 2,5 \cdot 10^{-7}$). Tyto zeminy se nacházejí v „horní“ části SO 04 (myšleno ve směru toku Bělé)
 - Vrtem A (IGP DSP) byly zastiženy i písky o mocnosti cca 0,5 m (1,4-1,9 m pod terénem, což je dosah výkopů).
 - Hydraulická vodivost (propustnost) musí být ověřena in-situ dle použitých zemin pro terénní úpravu SO 10.

\Rightarrow dle Tab. A.2 lze vycházet jako z optimální hladiny pro druh půdy písčité (zahliněné štěrky) – optimální hloubka podzemní vody = **0,6-0,7 m**. S přihlédnutím na omezení promrzání v zimě je volena hloubka uložení drénu

0,8 m, viz i ustanovení odstavce 5.2.5.22 Normy (běžná hloubka drénů na loukách je 0,8 – 1,0 m, pro role 0,8 – 1,3.

6. Nejmenší přípustné hloubky podzemní vody dle Tab. A.4 Normy jsou pro propustnější půdy:

- a. 0,25 m pro louky („TTP vysoký“)
- b. 0,3 m pro pastviny (TTP spásaný => nízký)

=> **nejmenší** přípustnou hloubku HPV lze stanovit **jako 0,3 m** pod terénem pro trávníky. Při hloubkách vyšších je již půda trvale zamokřená. Tato podmínka je pouze kontrolní, je splněna v důsledku morfologie terénu a hladiny v Bělé, viz výše.

7. Ze zvolené doby odvodnění dle Tab. A.2 vyplývá II. stupeň intenzity odvodnění (vysoký), doba zabezpečení odvodnění 5-10 let (voleno 10 let).

8. Z tab. A.3 je součinitel úpravy rozchodu sběrných drénů pro II. stupeň a průměrný úhrn srážek ve vegetačním období 466 mm $k_i = 0,79$.

9. Z nomogramu Normy A.5 (viz Obr. 4) je pro $N=10$ let, dobu odvodnění $t=3$ dny, úhran srážek ve vegetačním období $H_s = 466$ mm odečten specifický drenážní odtok $q_n=1,8$ l/s.ha.

10. Nomogram Normy A.5 byl odvozen pro úzkou škálu propustností. Dle Tabulky A.6 Normy se specifický drenážní odtok q upraví součinitelem k_q v závislosti na sklonitosti území a hydraulické vodivosti => $k_q = 1,2$ (Sklon 1- 5 %, hydraulická vodivost > 0,6 m/den (štěrky, viz výše).

11. Hodnota q_n dle nomogramu A.5 se dále upraví součinitelem k_{eq} , vyjadřujícím vliv ekologického stupně vodního režimu stanoviště dle tabulky A.10. Pro kategorii MH (mírně zamokřené, viz Obr. 5) je $k_{eq} = 1,38$

12. Upravený specifický drenážní odtok $q_{n,upravený} = q_n \times k_q \times k_{eq} = 1,8 \times 1,2 \times 1,38 = 3$ l/s.ha pro ustálené drenážní proudění).

13. Stanovení rozchodu drénů je provedeno dle zrnitosti (normativní příloha B, odstavec B.2). Postup dle jednotlivých odstavců viz Norma a zde již není uveden

- a. Základní rozchod $L=L' \cdot k_{pr} \cdot k_{sl}$. Udává se pro ornou půdu, přiměřeně bude platit i pro ostatní hospodářsky využívané plochy (TTP)
- b. Hodnota L' (odstavec B.2.2 Normy) je pro obsah jemnozrnných částic 7 % (dle zrnitosti polohy 3 dle IGP DUR – štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy, uvažováno zaokrouhleně 10 %, může být příměs podloží hlín apod.) a hloubku drenáže $h_d = 0,8$ m je $L' = 16$ m. Pro $h_d = 1,0$ m je $L' = 22$ m.
- c. Vliv prachovitých částic stanoví dle tabulky B.1 => $k_{pr} = 0,85$ (do 10 % obsahu prachu)
- d. Vliv slídnatosti (odstavec B.2.5 Normy) se stanovuje podrobným průzkumem. Není důvod předpokládat vliv slídnatosti, k_{sl} je volen konzervativním předpokladem jako 0,9, potom tedy $L=L' \cdot k_{pr} \cdot k_{sl} = 16 \cdot 0,85 = 12,2$ m
- e. Návrhový rozchod L_n se získá přenásobením základního rozchodu dalšími opravnými součiniteli $= L \times \sum k_i (i=5)$
 - i. k_i zohledňuje vliv intenzity odvodnění (doba odvodnění a N-letost), stanovuje se dle tab. B.2 Normy. $k_i = 1$.
 - ii. součinitel k_e zahrnuje vliv ekologického stupně vodního režimu půdy a stanovuje se dle tab. B.3. Pro kategorii MH (mírně zamokřené) $k_e = 0,85$

- iii. Součinitel k_{sv} vyjadřuje vliv příznivého sklonu terénu u povrchového zamokření (řešený případ) a stanovuje se dle Tab. B.4. Příznivě se uplatní pouze při sklonech nad 5 % $\Rightarrow k_{sv} = 1$.
- iv. Součinitel vlivu obsahu $CaCO_3$ nad 10 %, není znám vyšší obsah $CaCO_3$ a ani pro toto není předpoklad $\Rightarrow k_{Ca} = 1$.
- v. To samé platí pro součinitel $k_{Fe} = 1$ (nebyl zjištěn vyšší obsah železa).

$$\Rightarrow L_n = 12,2 \times 1 \times 0,85 \times 1 \times 1 \times 1 \approx \mathbf{10,4 \text{ m}}$$

f. Ostatní ustanovení normy pro návrh:

- i. Sběrné drény při sklonu terénu 0,3 – 1 % se navrhují jako podélné (řešený případ), ustanovení 5.2.5.20 Normy
- ii. Největší přípustné délky sběrných drénů jsou 120 – 150 m pro podélné drény (bude splněno)
- iii. Vnitřní průměr sběrných drénů pro flexibilní plastové potrubí je dle Tabulky 2 a článku 5.2.5.23 $d = 50 \text{ mm}$

14. Ověření potřebné dimenze (průtoku) svodného drénu (příloha B, odstavec B.1 Normy):

- a. Celková odvodňovaná plocha je cca lichoběžníkového tvaru, délka = max 100 m, šířky max 35 m (u garáží) resp. max 55 m u garáží $\Rightarrow A = 100 \times (35+55) \times 0,5 = 0,45 \text{ ha} \approx \mathbf{0,5 \text{ ha}}$. Plocha navržených násypů dle situace je 0,3655 ha, reálně bude rozsah odvodnění vyšší.
- b. Potom maximální průtok svodným drénem (ústí do Bělé) $= Q = q_{n,upravený} \times A = 3 \text{ l/s. ha} \times 0,5 \text{ ha} = \mathbf{1,5 \text{ l/s}} = 0,0015 \text{ m}^3/\text{s}$.
- c. Pro drény z flexibilních perforovaných plastů platí vztah dle B.1.2:

$$Q [\text{m}^3/\text{s}] = 23,6 \times d^{2,66} \times J^{0,5}$$

d...vnitřní průměr drénu,

J...podélný sklon svodného drénu (východní část hřiště, ústí do toku) hladiny vody \approx sklon dna potrubí $= 0,5 \%$

\Rightarrow **potřebná vnitřní dimenze drénu je 80 mm.**

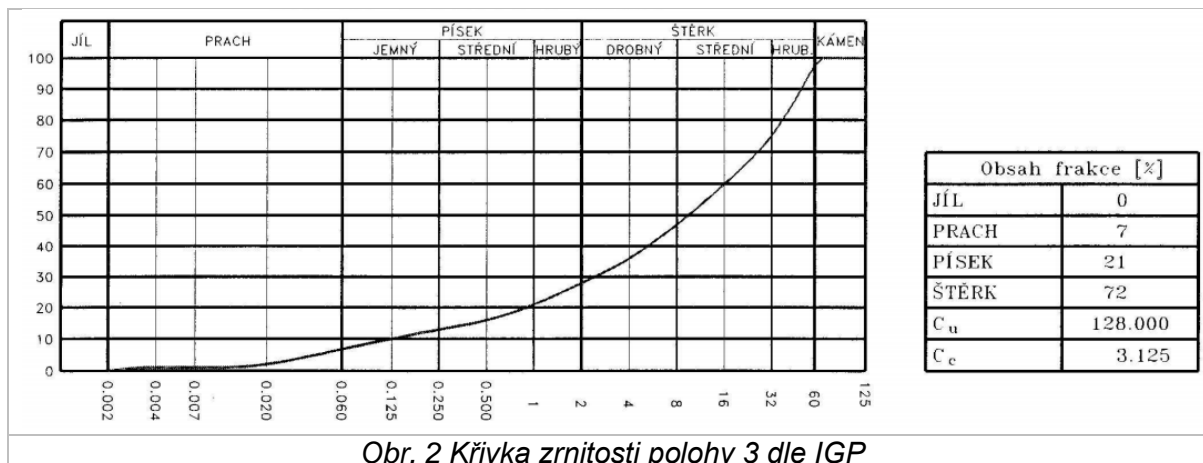
- d. Pro drény z flexibilních perforovaných plastů platí vztah dle B.1.2:

Shrnutí:

1. Hloubka uložení drenáže je navržena **0,8 m pod povrchem** upraveného terénu.
2. Rozchod sběrných drénů je navržen (viz výše) je dle provedených výpočtů se zaokrouhlením dolů na celé metry **$L \approx 10 \text{ m}$** .
3. Průměr sběrných drénů je **50 mm** dle Normy
4. Průměr svodného drénu bude zvolen dle výpočtu a **sklonu 0,5 % min. 80 mm**.
5. Co se týká zásad (plánu) organizace výstavby, protože je na plochách SO 10 v rámci stavby navrženo zařízení staveniště a zejména mezideponie, předpokládá se realizace odvodnění dodatečně, až po dokončení HTÚ (a dle skutečně provedených TÚ). Vlivem pojezdů těžké mechanizace by mohlo dojít k poškození odvodnění, pokud by toto mělo být provedeno předem (s cílem úspor výkopových prací)
6. Sběrné drény budou do svodného drénu zaústěny shora (článek 5.2.5.26 Normy)

Dispozičně je odvodnění navrženo jako 4 sběrné podélné drény DN 50. Ty budou provedeny v rýhách, předpokládá se až po dokončení HTÚ SO 10, jelikož plochy jsou navrženy jako

zařízení staveniště a odvodnění provedené předstihu by mohlo být manipulacemi poškozeno. Sběrné drény budou shora zaústěny do svodného drénu DN 80, který bude vyústěn do Bělé v rámci pravobřežní rovinaniny skluzu SO 05. Drenážní potrubí bude provedeno na zhutněný pískový podsyp a obsypáno bude štěrkopískem (obě vrstvy slouží jako filtrační), pískovou vrstvu lze provést případně jako miskovitého tvaru. Nejsou navrženy šachtice, tyto by omezili využití území. Délkové a výškové uspořádání viz výkresová část a níže Tab. 4 a Tab. 5.



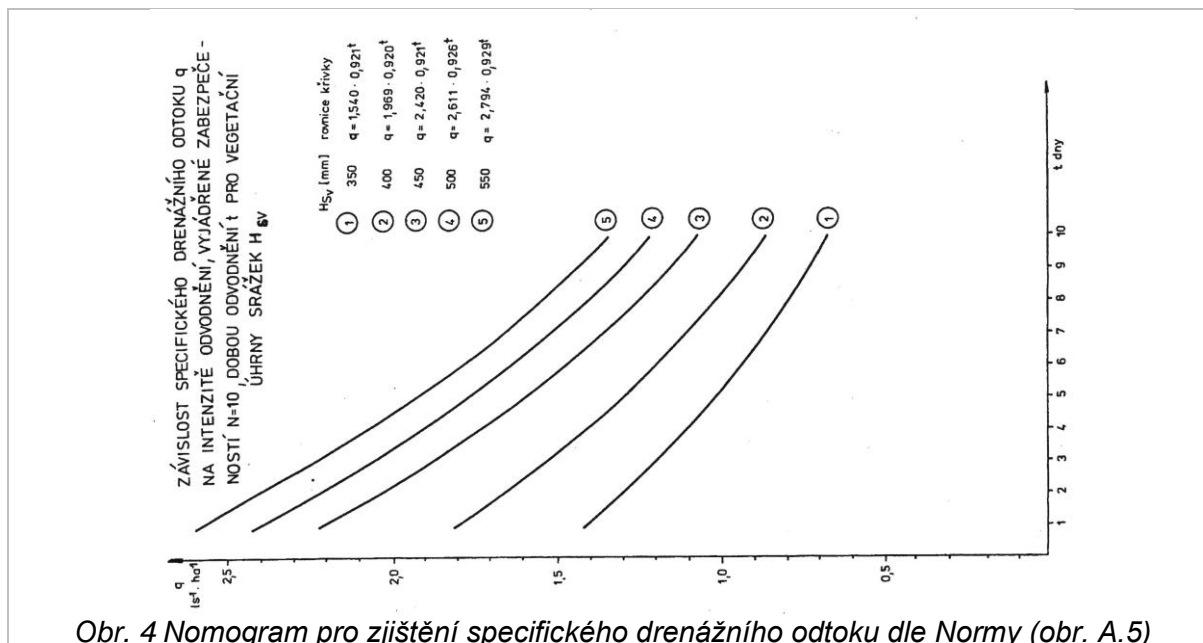
Obr. 2 Křivka zrnitosti polohy 3 dle IGP

Tabulka A.5 — Optimální hloubky hladin podzemní vody

Kultura	Druh půdy				
	píščitá	hlinitopíščitá	píščitohlinitá	hlinitá	jílovitohlinitá
	Hloubky hladiny podzemní vody (m) *)				
Trvalé travní porosty	0,60-0,70	0,65-0,80	0,75-0,90	0,70-0,85	0,70-0,85

*) Hloubky neplatí při nebezpečí zasolení půdy mineralizovanou podzemní vodou. V tomto případě je nutno provést podrobný pedologický a hydrogeologický průzkum včetně stanovení obsahu rozpustných solí. U středně těžkých půd má být hladina podzemní vody snížena přibližně na 2 m pod povrch terénu.

Obr. 3 ČSN 75 4200, Tabulka A.5 – optimální hloubky hladin podzemní vody



Obr. 4 Nomogram pro zjištění specifického drenážního odtoku dle Normy (obr. A.5)

xerofytní - velmi suché

mezoxerofytní - středně suché

mezofytní - středně vlhké (optimální vodní režim)

mezohygrofytní - mírně zamokřené

hygrofytní - trvale zamokřené - vysoká HPV (vysoké ostřice, suchopýr, orobinec)

Obr. 5 Ekologický stupeň vodního režimu půdy (zdroj_ přednášky ČVUT FSv K143)

Tab. 4 Návrh – sběrné drény

SBĚRNÝ DRÉN	DÉLKA (m)	UT	NIVELETA DNA		
			ZAČÁTEK	KONEC	SKLON (%)
SD1	77	347.41	346.61	345.84	1.0
SD2	83	347.41	346.61	345.78	1.0
SD3	90	347.41	346.61	345.71	1.0
SD4	73	347.21	346.41	345.68	1.0

Tab. 5 Návrh – svodný drén

SVODNÁ DRÉN D-A	DÉLKA (m)	NIVELETA DNA		
		ZAČÁTEK	KONEC	SKLON (%)
SD1-SD2	11.4	345.76	345.70	0.53
SD2-SD3	11.4	345.70	345.63	0.61
SD3-SD4	6	345.63	345.60	0.50
SD-4-ÚSTÍ SO 04	3	345.58		0.5
	32			