

D.1.1 Zabezpečovací zařízení**D.1.1.3. Přejezdové zabezpečovací zařízení (PZS)****D.1.1.3.1 PS 10-01-31 Zabezpečovací zařízení PZS v km 0,078 (P330)****Výpočet přejezdu P330 v km 0,078 (F2)**

Přejezdové zabezpečovací zařízení je dle ČSN 34 2650 ed.2, kategorie PZS 3ZBI.

Přejezd P330 (F2) leží na hranickém záhlaví ŽST Aš, na regionální trati Aš – Hranice v Čechách. Trať je jednokolejná, s nezávislou trakcí. Provoz na trati je řízený dle předpisu SŽ D3. V navazujícím traťovém úseku Aš – Aš město není traťové zabezpečovací zařízení.

Trať na přejezdu křižuje místní komunikaci (ul. U Nádraží) ve vlastnictví obce Aš. Ve směru z obce je v těsné blízkosti přejezdu křižovatka ulic U Nádraží a Nádražní.

Umístění technologické části PZS je navrženo ve stavědlové ústředně v ŽST Aš.

Indikace a ovládací prvky jsou začleněny do JOP v dopravní kanceláři ŽST Františkovy Lázně (sídlo dispečera trati DOZ F. Lázně – Aš) a v příslušném rozsahu do desky nouzových obsluh (DNO) v ŽST Aš.

ŽST Aš je vybavena elektronickým staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie dle TNŽ 34 2620, typu ESA33.

Základní údaje

kilometrická poloha přejezdu evidenční:		0,078	(27,583)
kilometrická poloha přejezdu skutečná:		0,078	(27,583)
km poloha okraje přejezdu ve směru od začátku tratě:	K _{mOPL} =	0,071	(27,576)
km poloha okraje přejezdu ve směru od konce tratě:	K _{mOPS} =	0,083	(27,588)
šířka přejezdu:	s _p =	11,20	m
úhel křížení pozemní komunikace s železniční tratí:	α =	90	°
úhel břevna závory s osou pozemní komunikace:	β ₁ =	88	°
	β ₂ =	90	°
délka silničního vozidla:	d _s =	22 (3)	m
délka nejdelší soupravy železničních vozidel:	d _v =	115	m
rychlost nejpomalejšího silničního vozidla:	V _s =	5 (3)	km/h
rychlost nejpomalejšího železničního vozidla:	V _v =	20	km/h
nejvyšší plánovaná dovolená rychlost před přejezdem ve směru od začátku trati:	V _t =	40	km/h
nejvyšší plánovaná dovolená rychlost před přejezdem ve směru od konce trati:	V _t =	40	km/h
doba reakce zařízení:	t _r =	1	s
základní bezpečnostní doba:	t _{b1} =	6	s
přídavná bezpečnostní doba:	t _{b2} =	3	s
doba sklápění břevna:	t _u =	10	s
celková doba plánovaného stání mezi dopravnou a přejezdem od začátku trati:	t _{eL} =	-	s
celková doba plánovaného stání mezi dopravnou a přejezdem od konce trati:	t _{eS} =	-	s
doba pravidelného plánovaného stání drážního vozidla ve vzdalovacím úseku od začátku trati:	t _{gL} =	-	s
doba pravidelného plánovaného stání drážního vozidla ve vzdalovacím úseku od konce trati:	t _{gS} =	-	s
doba přípravy jízdní cesty:	t _f =	72	s

Poznámka:

Na přejezdu nelze realizovat tzv. sekvenční sklápění závorových břevna, protože při míjení již sklopených protisměrných břevna nelze dodržet bezpečnostní odstup 0,5 m dle ČSN 73 6110.

Dílčí délky na přejezdu

ve směru od A1 (vozidla):			ve směru od B1 (vozidla):			ve směru od C1 (chodci):			ve směru od D (chodci):		
d ₁ =	5,0	m	d ₁ =	5,2	m	d ₁ =	5,3	m	d ₁ =	5,0	m
d ₂ =	2,0	m	d ₂ =	3,7	m	d ₂ =	4,3	m	d ₂ =	2,4	m
d ₃ =	2,1	m	d ₃ =	2,5	m	d ₃ =	2,0	m	d ₃ =	2,0	m
d ₄ =	0,0	m	d ₄ =	0,0	m	d ₄ =	0,0	m	d ₄ =	0,0	m
d ₅ =	0,0	m	d ₅ =	0,0	m	d ₅ =	0,0	m	d ₅ =	0,0	m
d ₆ =	-	m	d ₆ =	-	m	d ₆ =	-	m	d ₆ =	-	m
d ₇ =	1,0	m	d ₇ =	0,0	m	d ₇ =	1,0	m	d ₇ =	1,0	m
d ₈ =	1,0	m	d ₈ =	1,0	m	d ₈ =	1,0	m	d ₈ =	1,0	m
d ₉ =	2,0	m	d ₉ =	2,0	m	d ₉ =	2,9	m	d ₉ =	2,1	m
d ₁₀ =	0,1	m	d ₁₀ =	0,0	m	d ₁₀ =	2,0	m	d ₁₀ =	0,0	m
d ₂ + d ₇ =	3,0	m	d ₂ + d ₇ =	3,7	m	d ₂ + d ₇ =	5,3	m	d ₂ + d ₇ =	3,4	m
d ₄ + d ₉ =	2,0	m	d ₄ + d ₉ =	2,0	m	d ₄ + d ₉ =	2,9	m	d ₄ + d ₉ =	2,1	m
d ₁₁ = d ₂ + d ₇ =	3,0	m	d ₁₁ = d ₂ + d ₇ =	3,7	m	d ₁₁ = d ₂ + d ₇ =	5,3	m	d ₁₁ = d ₂ + d ₇ =	3,4	m

Výpočty délek a časů

Délka pásma přejezdu d_p :

od A1 (vozidla): d_p = d₁ + d₃ + d₅ + d₈ + d₁₁ = 5,0 + 2,1 + 0,0 + 1,0 + 3,0 = 11,1 m.

od B1 (vozidla): d_p = d₁ + d₃ + d₅ + d₈ + d₁₁ = 5,2 + 2,5 + 0,0 + 1,0 + 3,7 = 12,4 m.

od C1 (chodci): d_p = d₁ + d₃ + d₅ + d₈ + d₁₁ = 5,3 + 2,0 + 0,0 + 1,0 + 5,3 = 13,6 m.

od D (chodci): d_p = d₁ + d₃ + d₅ + d₈ + d₁₁ = 5,0 + 2,0 + 0,0 + 1,0 + 3,4 = 11,4 m.

Délka přejezdu d_p ≤ 25,5 m, rozhodující uživatelé jsou silniční vozidla.

Kontrolní výpočet pro porovnání d_{p max.} vozidel a chodců:

Délka směrodatná pro výpočet vyklizovací doby d_T:

od B1 (vozidla): d_T = d_p + d_s = 12,4 + 22,0 = 34,4 m.

od C1 (chodci): d_T = d_p + d_s = 13,6 + 3,0 = 16,6 m.

Vyklizovací doba t_v:

od B1 (vozidla): t_v = 3,6 · d_T · V_S⁻¹ = 3,6 · 34,4 · 5⁻¹ = **24,77 s**.

od C1 (chodci): t_v = 3,6 · d_T · V_S⁻¹ = 3,6 · 16,6 · 3⁻¹ = 19,92 s.

Dále je počítáno s údaji pro směr od B1.

Délka směrodatná pro výpočet předzváněcí doby pro přejezdové zařízení s celými závoryami:

d_Z = d_T = 34,4 m.

Přibližovací doba t_L:

t_L = t_r + t_v + t_{b1} + t_{b2} + t_u + t_{u2} = 1 + 24,77 + 6 + 3 + 10 + 0 = **44,77 s**.

Předzváněcí doba t_{ZZ}:

t_{ZZ} = t_v = 24,77 s

Předzváněcí doba bude nastavena na 25 s.

Výpočet začátku přibližovacího úseku pro směr jízdy od začátku trati

Počítá se s rychlostí: 40 km/h

Délka přibližovacího úseku: L_p = 3,6⁻¹ · V_t · t_L = 3,6⁻¹ · 40 · 44,77 = 498 m

Začátek přibližovacího úseku: Km = Km_{OPL} - L_p = 27,576 - 0,498 = 27,078

Stávající začátek je v km 27,149 (PBA6). **Přibližovací úsek je kratší o 71 m**, začátek je nutno posunout do km: 26,798 (PBA5 u vj. n. L).

Skutečná délka přibližovacího úseku je: 778 m.

Přibližovací úsek je delší o 280 m, přitom:

Doba jízdy po prodloužené části skutečného přibližovacího úseku poježděné rychlostí 40 km/h:

t_{L40s} = 3,6 · L_{p40s} · V₄₀⁻¹ = 3,6 · 280 · 40⁻¹ = 25,20 s.

Prodloužením délky přibližovacího úseku dojde k prodloužení přibližovací doby o:

t_{zv} = t_{L40s} = 25,20 s.

Zahájení výstrahy bude odkládáno o 25 s.

Výpočet začátku přibližovacího úseku pro směr jízdy od konce trati

Počítá se s rychlostí: 40 km/h
Délka přibližovacího úseku: $L_P = 3,6^{-1} \cdot V_t \cdot t_L = 3,6^{-1} \cdot 40 \cdot 44,77 = 498 \text{ m}$
Začátek přibližovacího úseku: $K_m = K_{mOPS} + L_P = 0,083 + 0,498 = 0,581$
Skutečný začátek je v km 0,654 (PBA38), **stávající přibližovací úsek vyhovuje.**
Skutečná délka přibližovacího úseku je: 571 m.

Přibližovací úsek je delší o 73 m, přitom:

Doba jízdy po prodloužené části skutečného přibližovacího úseku poježděné rychlostí 40 km/h:
 $t_{L40s} = 3,6 \cdot L_{P40s} \cdot V_{40}^{-1} = 3,6 \cdot 73 \cdot 40^{-1} = 6,57 \text{ s.}$

Prodloužením délky přibližovacího úseku dojde k prodloužení přibližovací doby o:
 $t_{zv} = t_{L40s} = 6,57 \text{ s.}$

Zahájení výstrahy bude odkládáno o 6 s.

Výpočet kritické doby

Výpočet pro směr jízdy od začátku trati

$$t_f = 72 \text{ s, } t_e = 0 \text{ s.}$$

Nejvzdálenější místo v lichém směru, kde může stát drážní vozidlo, kterému bude povolena jízda k přejezdu, je návěstidlo S8 v km 27,389

$$L_{DL} = (27,583 - 27,389) \cdot 1000 = 194 \text{ m}$$

$$t_K = t_f + 1,5 \cdot t_e + 3,6 \cdot (L_{DL} + d_v) / V_v = 72 + 1,5 \cdot 0 + 3,6 \cdot (194 + 115) / 20 = 128 \text{ s}$$

Výpočet pro směr jízdy od konce trati

$$t_f = 72 \text{ s, } t_e = 0 \text{ s.}$$

Nejvzdálenější místo pro výpočet kritické doby v sudém směru je bráno 12 s před návěstidlem PřHS (km 0,704).
km 0,837 (viditelnost na 12 s před PřHS při rychlosti 40 km/h)

$$L_{DL} = (0,837 - 0,078) \cdot 1000 = 759 \text{ m}$$

$$t_K = t_f + 1,5 \cdot t_e + 3,6 \cdot (L_{DL} + d_v) / V_v = 72 + 1,5 \cdot 0 + 3,6 \cdot (759 + 115) / 20 = 230 \text{ s}$$

$$t_{ks} = 300 \text{ s} = 5 \text{ min}$$

Výsledná kritická doba je větší z vypočítaných hodnot, tj. 338 s. Nastavena je hodnota 420 s (7 min.).

$t_L = 44,77 \text{ s}$ (47,29 JH)
 $v = 40 \text{ km/h}$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
F2-L	L6			498	778 26,798

$tzv = 3,6 * (778 - 498) / 40 = 25,2 \text{ s}$
 $tzvs = 25 \text{ s}$
 $L6 \text{ km} = 0,004$
 $\text{km lichého okraje přejezdu} = 0,071$
 $\text{vzdál. L6 od přejezdu} = 67 \text{ m}$
 $t(40) \text{ od L6 na přejezd} = 6,03 \text{ s}$
 $tn = t_L - t(40) = 44,77 - 6,03 = 38,74 \text{ s}$
 $tns = 39 \text{ s}$

od	na	rozh.v.	Lp-Lps	L-Se	Lps v km
Slož. c.	Se2	2+, 4+, 7-		280	351 26,798

$tn = 3,6 * (351 - 280) / 40 = 6,39 \text{ s}$
 $tns = 7 \text{ s}$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Pn	L6			498	

$tzv =$
 $tzvs =$
 $L6 \text{ km} = 0,004$
 $\text{km lichého okraje přejezdu} = 0,071$
 $\text{vzdál. L6 od přejezdu} = 67 \text{ m}$
 $t(40) \text{ od L6 na přejezd} = 6,03 \text{ s}$
 $tn = t_L - t(40) = - 6,03 = 38,74 \text{ s}$
 $tns = -$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
F2-L	L8			498	778 26,798

$tzv = 3,6 * (778 - 498) / 40 = 25,2 \text{ s}$
 $tzvs = 25 \text{ s}$
 $L8 \text{ km} = 0,004$
 $\text{km lichého okraje přejezdu} = 0,071$
 $\text{vzdál. L8 od přejezdu} = 67 \text{ m}$
 $t(40) \text{ od L8 na přejezd} = 6,03 \text{ s}$
 $tn = t_L - t(40) = 44,77 - 6,03 = 38,74 \text{ s}$
 $tns = 39 \text{ s}$

od	na	rozh.v.	Lp-Lps	L-Se	Lps v km
Slož. c.	Se2	2+, 4+, 7+		280	351 26,798

$$\begin{aligned} \text{tn} &= 3,6 * (351 - 280) / 40 = 6,39 \text{ s} \\ \text{tns} &= 7 \text{ s} \end{aligned}$$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Pn	L8			498	

$$\begin{aligned} \text{tzv} &= \\ \text{tzvs} &= \\ \text{L6 km} &= 0,004 \\ \text{km lichého okraje přejezdu} &= 0,071 \\ \text{vzdál. L6 od přejezdu} &= 67 \text{ m} \\ \text{t(40) od L6 na přejezd} &= 6,03 \text{ s} \\ \text{tn} = \text{tL} - \text{t(40)} &= - 6,03 = 38,74 \text{ s} \\ \text{tns} &= - \end{aligned}$$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
F2-HS	HS			498 571	0,654

$$\begin{aligned} \text{tzv} &= 3,6 * (571 - 498) / 40 = 6,57 \text{ s} \\ \text{tzvs} &= 0 \text{ s} \\ \text{HS km} &= 0,301 \\ \text{km sudého okraje přejezdu} &= 0,083 \\ \text{vzdál. HS od přejezdu} &= 218 \text{ m} \\ \text{t(40) od HS na přejezd} &= 19,62 \text{ s} \\ \text{tn} = \text{tL} - \text{t(40)} &= 44,77 - 19,62 = 25,15 \text{ s} \\ \text{tns} &= 26 \text{ s} \end{aligned}$$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Pn	HS			498	

$$\begin{aligned} \text{tzv} &= \\ \text{tzvs} &= \\ \text{HS km} &= 0,301 \\ \text{km sudého okraje přejezdu} &= 0,083 \\ \text{vzdál. HS od přejezdu} &= 218 \text{ m} \\ \text{t(40) od HS na přejezd} &= 19,62 \text{ s} \\ \text{tn} = \text{tL} - \text{t(40)} &= 44,77 - 19,62 = 25,15 \text{ s} \\ \text{tns} &= - \end{aligned}$$

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Posun. c	L6			498	

L6 km = 0,004
 km lichého okraje přejezdu = 0,071
 vzdál. L6 od přejezdu = 67 m
 t(40) od L6 na přejezd = 6,03 s
 $t_n = t_L - t(40) = 44,77 - 6,03 = 38,74$ s
 $t_{ns} = 39$ s

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Posun. c	L8			498	

L8 km = 0,004
 km lichého okraje přejezdu = 0,071
 vzdál. L8 od přejezdu = 67 m
 t(40) od L8 na přejezd = 6,03 s
 $t_n = t_L - t(40) = 44,77 - 6,03 = 38,74$ s
 $t_{ns} = 39$ s

od	na	rozh.v.	Lp	Lps	Lps v km
Pn	Se5			498	

Se5 km = 0,090
 km sudého okraje přejezdu = 0,083
 vzdál. HS od přejezdu = 7 m
 t(40) od HS na přejezd = 0,63 s
 $t_n = t_L - t(40) = 44,77 - 0,63 = 44,14$ s
 $t_{ns} = 45$ s

Kritická doba

přejezd km 27,583 0,078
 $t_f = 72$ s
 $t_e = 0$ s

směr od začátku trati

Nejvzdálenější místo v lichém směru, kde může stát drážní vozidlo, kterému bude povolena jízda k přejezdu, je návěstidlo S8 v km 27,389

$L_{DL} = (27,583 - 27,389) \cdot 1000 = 194$ m
 $t_k = t_f + 1,5 \cdot t_e + 3,6 \cdot (L_{DL} + d_v) / V_v = 72 + 1,5 \cdot 0 + 3,6 \cdot (194 + 115) / 20 =$

směr od konce trati

Nejvzdálenější místo v sudém směru, kde může stát drážní vozidlo, kterému bude povolena jízda k přejezdu, je bráno 12 s před (0,704)

km 0,837 (viditelnost na 12 s před PŘHS při rychlosti 40 km/h)
 $L_{DL} = (0,837 - 0,078) \cdot 1000 = 759$ m
 $t_k = t_f + 1,5 \cdot t_e + 3,6 \cdot (L_{DL} + d_v) / V_v = 72 + 1,5 \cdot 0 + 3,6 \cdot (759 + 115) / 20 =$
 $t_{ks} =$