دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی حمل و نقل

طرح هندسی پیشرفته

فصل سوم: المان های طراحی

فواصل دید

مدرس: محمد تمنایی

پاییز ۱۳۹۵

فاصله دید (Sight Distance):

طول قابل رؤیت راه برای راننده ی وسیله نقلیه

انواع فاصله دید:

فاصله دید توقف Stopping Sight Distance (SSD)

فاصله دید سبقت Passing Sight Distance (PSD)

فاصله دید انتخاب Decision Sight Distance (DSD)

المان های طراحی

فاصله دید توقف

الزام

فاصله عکس العمل + فاصله ترمز گیری

مطالعه میدانی زمان عکس العمل

وقایع غیر منتظره

زمان عکس العمل جهت طراحی

شرایط بسیار پیچیده

$$2.5\ sec \Rightarrow 0.7\ V$$

- ✓ فاصله عکس العمل بیشتر است یا فاصله ترمزگیری؟
- ✓ فاصله ترمزگیری به چه مواردی بستگی دارد؟

$$SSD = 0.278Vt + 0.039\frac{V^2}{a}$$

where:

SSD = stopping sight distance, m

V = design speed, km/h

t = brake reaction time, 2.5 s

a = deceleration rate, m/s^2

AASHTO
Eq. 3.1

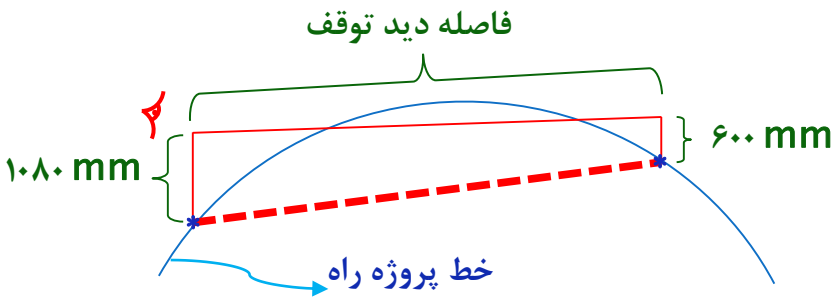
Table 3-1. Stopping Sight Distance on Level Roadwa

Metric				
Design Speed (km/h)	Brake Reaction Distance (m)	Braking Distance on Level (m)	Stopping Sight Distance	
			Calculat-ed (m)	Design (m)
20	13.9	4.6	18.5	20
30	20.9	10.3	31.2	35
40	27.8	18.4	46.2	50
50	34.8	28.7	63.5	65
60	41.7	41.3	83.0	85
70	48.7	56.2	104.9	105
80	55.6	73.4	129.0	130
90	62.6	92.9	155.5	160
100	69.5	114.7	184.2	185
110	76.5	138.8	215.3	220
120	83.4	165.2	248.6	250
130	90.4	193.8	284.2	285

AASHTO Table 3.1

Note: Brake reaction distance predicated on a time of 2.5 s; deceleration rate of 3.4 m/s^2 [11.2 ft/s^2] used to determine calculated sight distance.

- ✓ چگونه فاصله دید توقف اعمال شود؟
- ✓ مثال: اعمال فاصله دید توقف در قوس قائم (پروفیل طولی)



✓ شیب بر فاصله عکس العمل تأثیر می گذارد یا فاصله ترمزگیری؟

$$d_B = \frac{V^2}{254\left[\left(\frac{a}{9.81}\right) \pm G\right]}$$

where:

d_B = braking distance on grade, m

V = design speed, km/h

a = deceleration, m/s^2

G = grade, rise/run, m/m

AASHTO
Eq. 3.3

تأثیر شیب بر فاصله دید توقف

در مناطق شیب دار: فاصله دید توقف در سربالایی و سرازیری متفاوت است.

جهت طراحی، کدام فاصله دید مبنا قرار گیرد؟

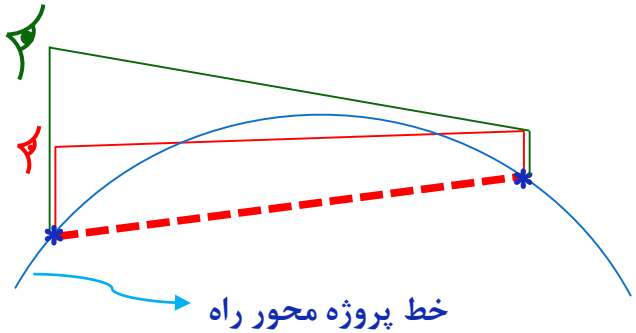
Table 3-2. Stopping Sight Distance on Grades

Metric						
Design Speed (km/h)	Stopping Sight Distance (m)					
	Downgrades			Upgrades		
	3 %	6 %	9 %	3 %	6 %	9 %
20	20	20	20	19	18	18
30	32	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	263	281	304	234	223	214
130	302	323	350	267	254	243

AASHTO
Table 3.2

خودروی طرح

- ✓ خودروی طرح جهت فاصله دید توقف؟ خودروهای سواری یا وسایل نقلیه سنگین؟
- ✓ زمان درک و عکس العمل؟
- ✓ فاصله ترمزگیری؟
- ✓ حالت خاص؟



فاصله دید انتخاب

- ✓ فاصله دید انتخاب: حداقل فاصله ای که راننده نیاز به دیدن دارد تا بتواند با سرعت مناسب و در شرایط ایمن، مسیر خود را انتخاب کند.
- ✓ چرا فاصله دید انتخاب؟
- ✓ فاصله دید انتخاب، آخرین نقطه یا اولین نقطه؟
- ✓ چه مانورهایی نیاز به فاصله دید انتخاب دارند؟
- ✓ فاصله دید انتخاب <=> فاصله دید توقف؟

تأمین فاصله دید انتخاب در چه نقاطی؟ (مثال)

- ✓ تبادلات و تقاطعات نیازمند مانورهای غیرمنتظره
- ✓ در محل تغییرات نیمرخ عرضی
- ✓ ایستگاههای اخذ عوارض، توقف...
- ✓ محلهای اختلال دید

سوال: آیا لازم است خود نقطه مورد نظر دیده شود یا اطلاع از وجود آن حاصل گردد؟ (مثلاً پمپ بنزین)

انواع مانورهای پرهیز Avoidance Maneuver

(نیاز به فاصله دید انتخاب دارند)

- مانور A
- مانور B
- مانور C
- مانور D
- مانور E

The decision sight distances for avoidance maneuvers A and B are determined as:

Metric

$$DSD = 0.278Vt + 0.039\frac{V^2}{a}$$

where:

DSD = decision sight distance, m

t = pre-maneuver time, s (see notes in Table 3-3)

V = design speed, km/h

a = driver deceleration, m/s^2

The decision sight distances for avoidance maneuvers C, D, and E are determined as:

Metric

$$DSD = 0.278Vt$$

where:

DSD = decision sight distance, m

t = total pre-maneuver and maneuver time, s (see notes in Table 3-3)

V = design speed, km/h

AASHTO
Eq. 3.4

طرح هندسی

Table 3-3. Decision Sight Distance

Metric					
Design Speed (km/h)	Decision Sight Distance (m)				
	Avoidance Maneuver				
	A	B	C	D	E
50	70	155	145	170	195
60	95	195	170	205	235
70	115	325	200	235	275
80	140	280	230	270	315
90	170	325	270	315	360
100	200	370	315	355	400
110	235	420	330	380	430
120	265	470	360	415	470
130	305	525	390	450	510

Avoidance Maneuver A: Stop on rural road—t = 3.0 s

Avoidance Maneuver B: Stop on urban road—t = 9.1 s

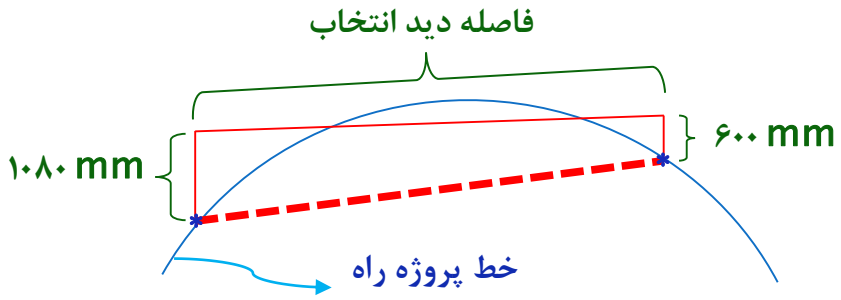
Avoidance Maneuver C: Speed/path/direction change on rural road—t varies between 10.2 and 11.2 s

Avoidance Maneuver D: Speed/path/direction change on suburban road—t varies between 12.1 and 12.9 s

Avoidance Maneuver E: Speed/path/direction change on urban road—t varies between 14.0 and 14.5 s

فاصله دید انتخاب

اولویت آن است که در فاصله دید انتخاب، نقطه موردنظر دیده شود (حذف موانع دید از طریق کنترل در پلان و پروفیل طولی).



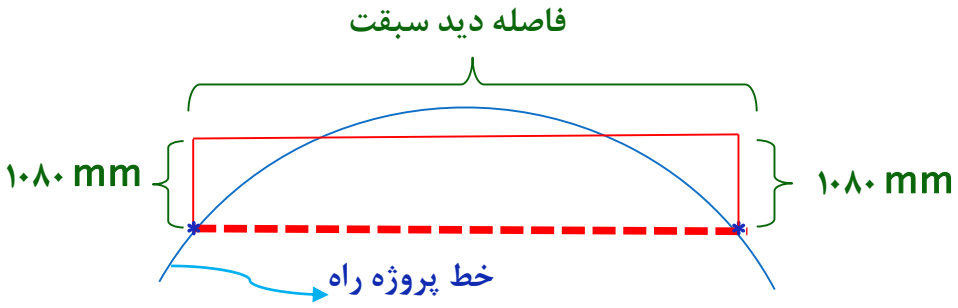
فاصله دید سبقت

- ✓ فاصله دید سبقت: طولی از راه که راننده وسیله نقلیه ای که می خواهد از وسیله نقلیه کندتر سبقت بگیرد، بتواند به طور ایمن این کار را انجام دهد.
- ✓ امکان سبقت در چند درصد راه؟
- ✓ سبقت در قوس افقی و قائم؟
- ✓ فاصله دید سبقت در روز بحرانی تر است یا در شب؟

فاصله دید سبقت

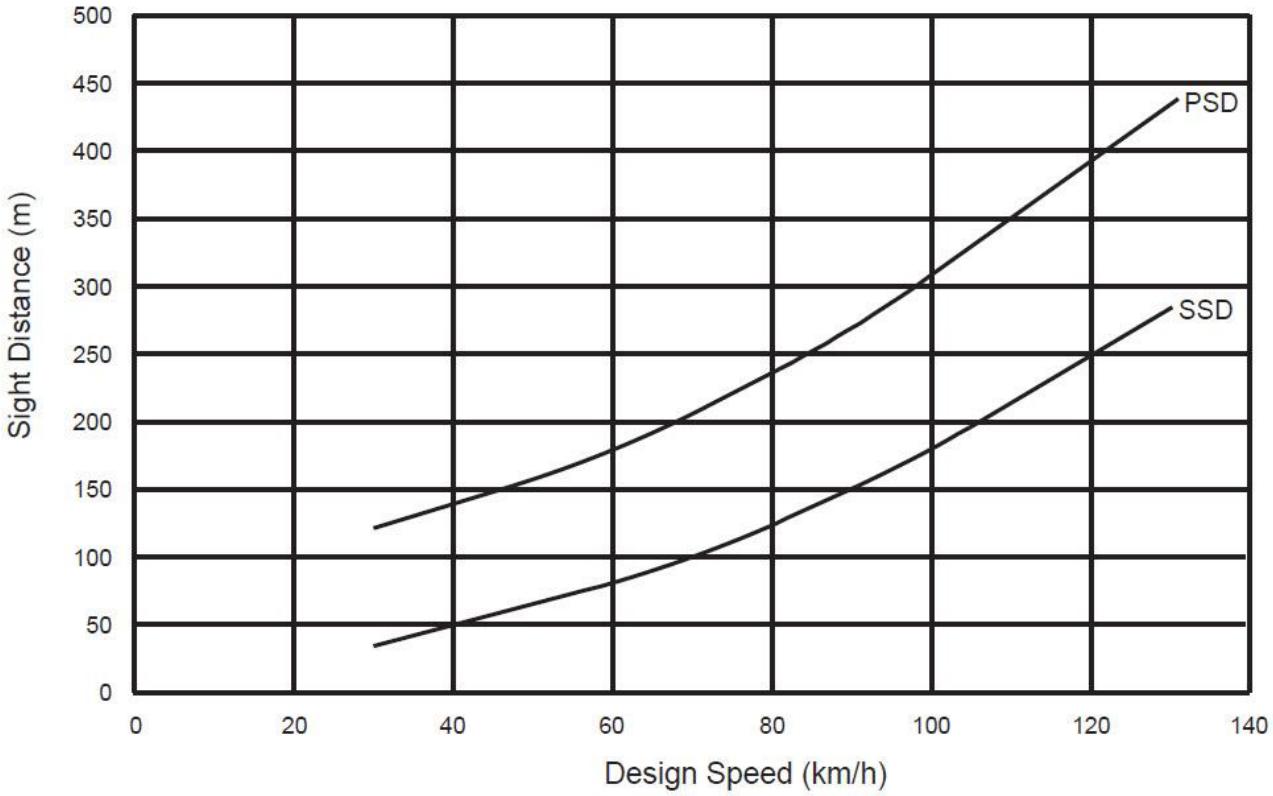
Table 3-4. Passing Sight Distance for Design of Two-

Metric			
Design Speed (km/h)	Assumed Speeds (km/h)		Passing Sight Distance (m)
	Passed Vehicle	Passing Vehicle	
30	11	30	120
40	21	40	140
50	31	50	160
60	41	60	180
70	51	70	210
80	61	80	245
90	71	90	280
100	81	100	320
110	91	110	355
120	101	120	395
130	111	130	440



محمد تمنایی

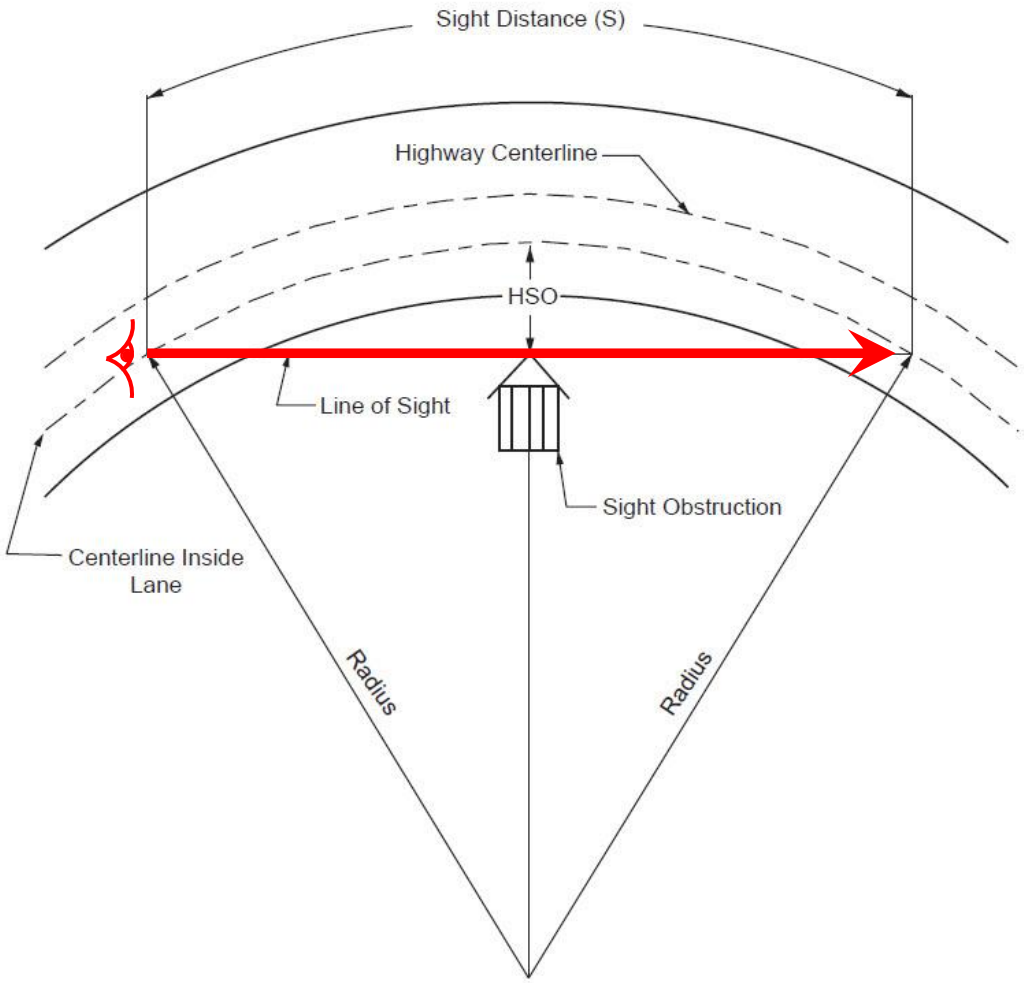
فاصله دید سبقت



AASHTO
Fig. 3.1

فاصله دید S در قوس افقی:

HSO (Horizontal sight line offset)



$$HSO = R\left[1 - \cos\left(\frac{28.65S}{R}\right)\right]$$

where:

HSO = Horizontal sight line offset, m

S = Stopping sight distance, m

R = Radius of curve, m

محاسبه HSO

(مستخرج از فرمول)

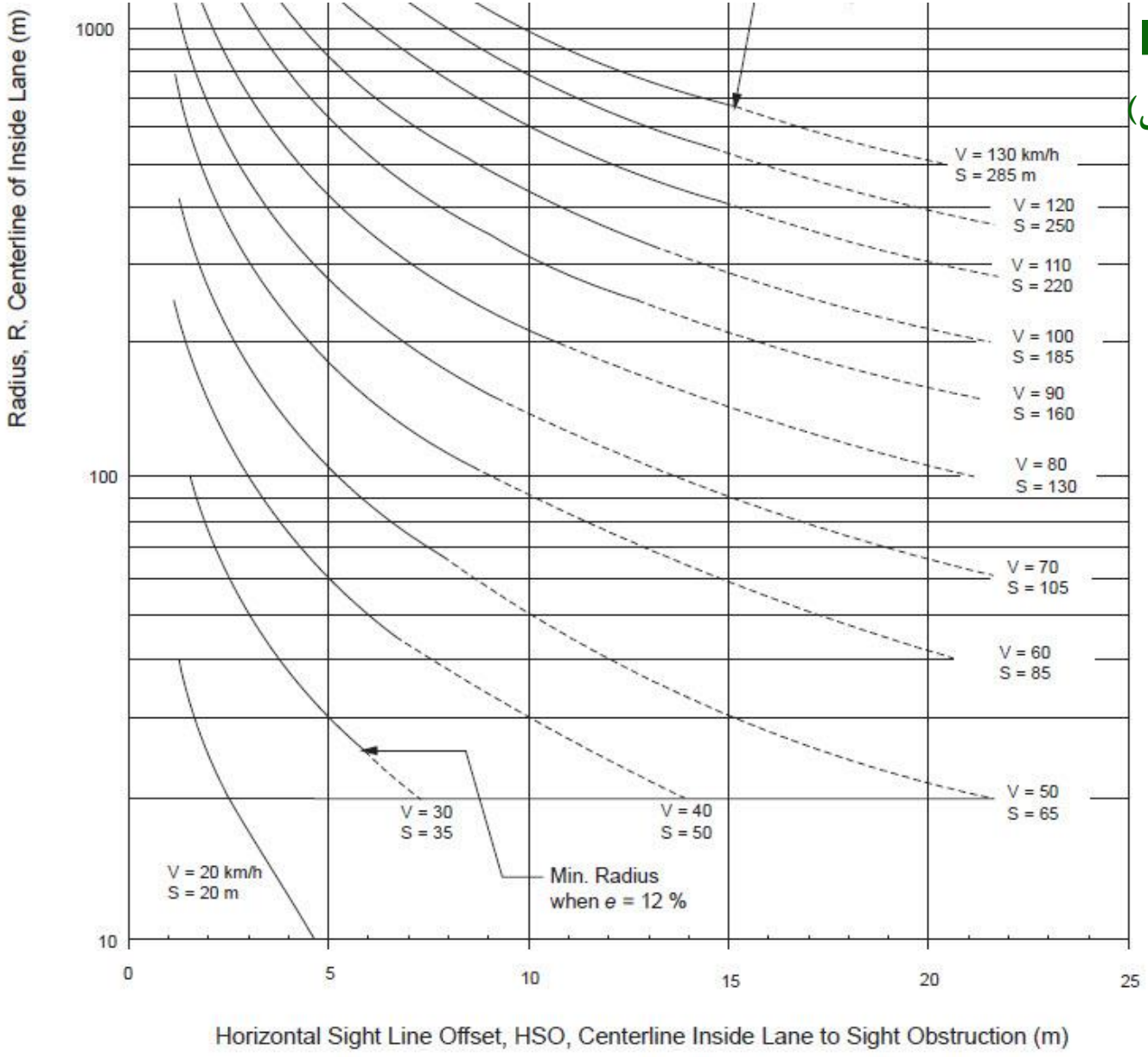
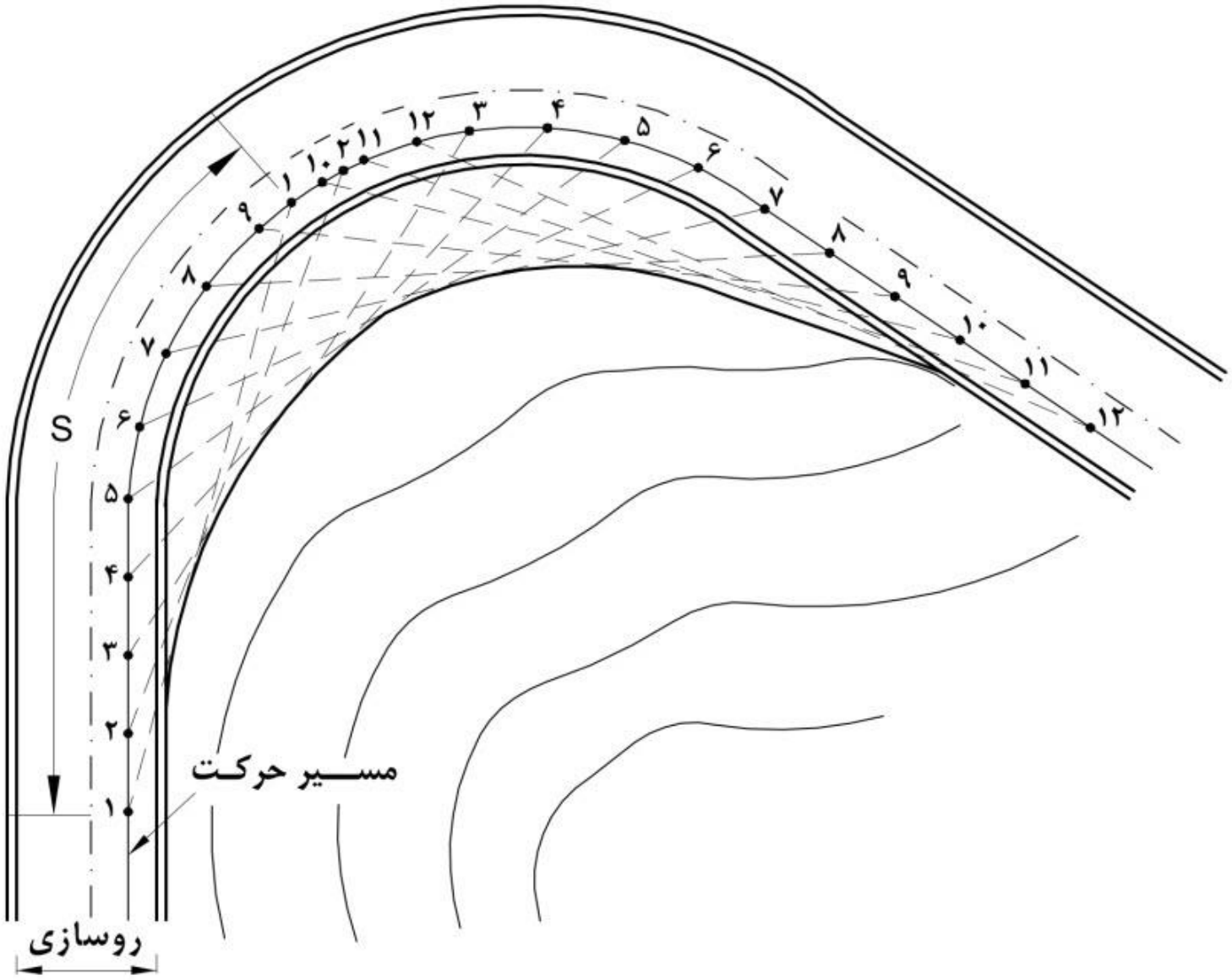


Figure 3-22a. Design Controls for Stopping Sight Distance on Horizontal Curves



شکل ۵-۴- نحوه تعیین میزان پاکسازی محوطه در قوس افقی