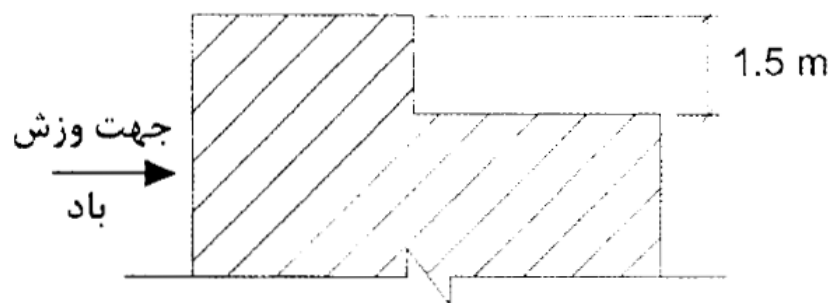


حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - محاسبات - مرداد ۱۴۰۰

سوال ۱۷ - دفترچه 303-A

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

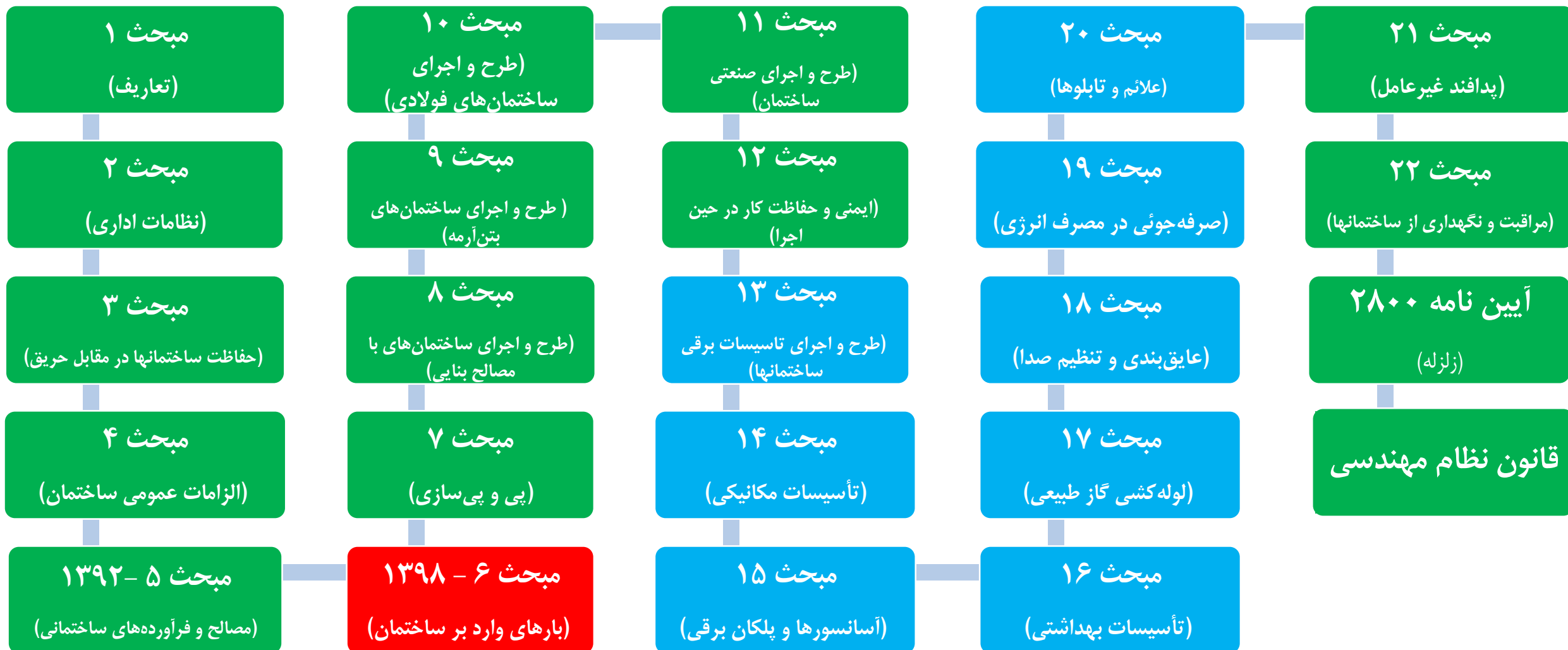
(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

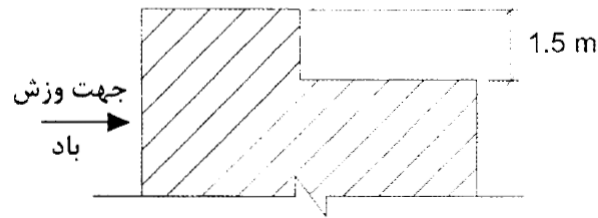
(۴) 0.85 متر

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران – محاسبات – مرداد ۱۴۰۰

سوال ۱۷ – دفترچه 303-A



۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_n=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

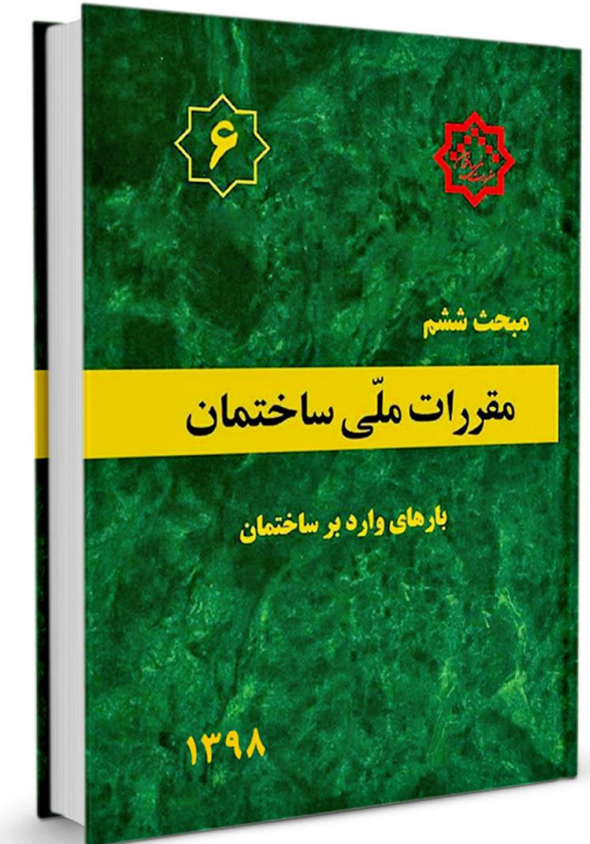
(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

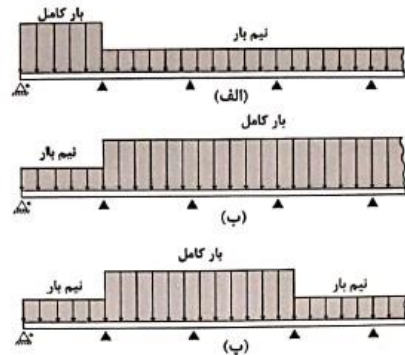
(۴) 0.85 متر

اطلاعات پرسش و انتخاب مبحث مرتبط

مبحث؟	مبحث 6	چون در صورت سوال، در مورد بارها در سازه، صحبت شده است.
فصل؟	6 - 7 بار برف	چون در مورد انباشتگی بار برف در ساختمان های با بار پله ای، صحبت کرده است. پس بخش 6-7-9-1 مبحث ششم
صفحه و بند	گزینه ها صفحه 58 و 59	-



مبحث ششم



از آنجایی که در صورت وجود تیر طره، تکیه‌گاه سمت چپ وجود نخواهد داشت، این تکیه‌گاه در شکل به صورت خط‌چین نمایش داده شده است.

شکل ۶-۷-۶ نامناسب‌ترین وضع بارگذاری تیرهای ممتد در بام

بخش طره به صورت یک دهانه جداگانه لحاظ می‌شود. اعمال ضوابط این بخش برای اعضای عمود بر خط‌الرأس سقف شیب‌دار دو طرفه با شیب سقف بیشتر از چهار درصد ضروری نیست. برای سایر انواع سازه‌ها (غیر از تیرهای ممتد)، امکان ایجاد بیشترین اثر ناشی از بارگذاری بخشی، از طریق کاهش بار برف متوازن به نصف در بخش‌هایی از بام باید بررسی شود.

۹-۷-۶ انباشتگی برف در بام‌های پایین‌تر

برای مناطق ۵، ۴ و ۶ بار برف، بام باید برای تحمل بارهای انباشته‌شده برف ناشی از سایه و باد قسمت‌های بالاتر همان ساختمان یا بلندی‌ها و ساختمان‌های مجاور طراحی شود.

۱-۹-۷-۶ بام پایین‌تر در ساختمان‌های با بام پله‌ای

مطابق شکل ۷-۷-۶ برف بر اثر وزش باد ممکن است از قسمت بالاتر بام ساختمان بر روی بام پایین‌تر آن ریزش کند (انباشت پشت به باد) یا باد در جهت مقابل بار برف را بر روی بام پایین‌تر در مجاورت قسمت بلندتر انباشته سازد (انباشت رو به باد). مقدار انباشت بار برف مطابق شکل ۸-۷-۶ به بار متوازن اضافه خواهد شد. چنانچه نسبت $h_a/h_b < 0.2$ باشد، نیازی به در نظر گرفتن

با توجه به قسمت های مشخص شده،

مطابق با کتاب مبحث 6 سال 98 ، صفحه 58 و 59، برای محاسبه طول توزیع مثلثی انباشت برف، از شکل ص 59 استفاده می شود:

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_{te}=1.1$ و $C_{pe}=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) 1.25 متر

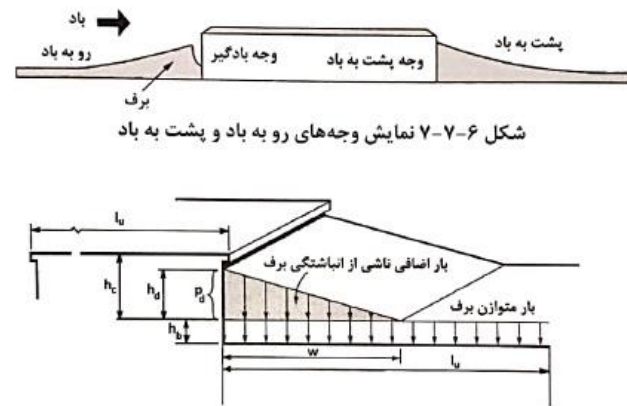
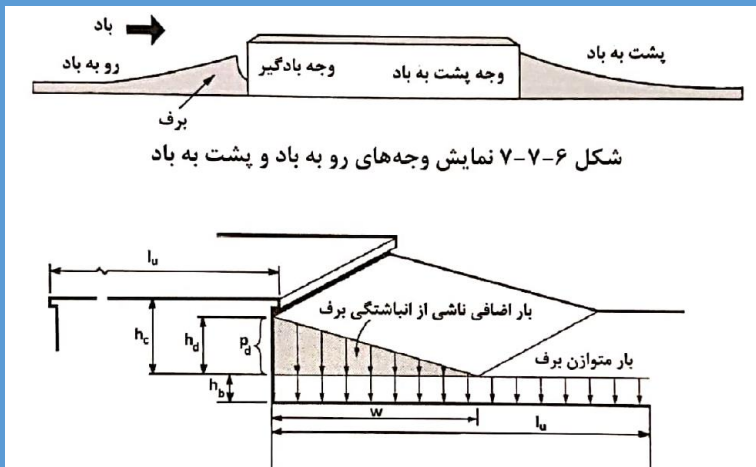
(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

با توجه به قسمت های مشخص شده،

مطابق با کتاب مبحث 6 سال 98 ، صفحه 58 و 59، برای محاسبه طول توزیع مثلثی انباشت برف، باید پارامترهای h_d و h_c را بدست آورد.



شکل ۷-۶-۸ نمایش برف انباشته شده بر بام پایین تر

ب- برای حالت رو به باد، طول بام پایین تر برابر l_u در نظر گرفته شده و سه چهارم مقدار حاصل از رابطه ۷-۶-۴، برای h_d به عنوان ارتفاع برف انباشت بر روی بام مورد نظر در مجاورت بخش بلندتر در نظر گرفته می شود. مقدار حداکثر بین حالات الف و ب برای h_d ملاک بارگذاری انباشت برف خواهد بود.

چنانچه مقدار h_d محاسبه شده مساوی یا کمتر از h_c باشد، طول توزیع مثلثی انباشت برف برابر $w = 4h_d$ و اگر مقدار h_d از h_c بیشتر بود، مقدار طول انباشتگی از رابطه (۷-۶-۵) بدست می آید.

$$w = \frac{4h_d^2}{h_c} \quad (۷-۶-۵)$$

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_{te}=1.1$ و $C_{pe}=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

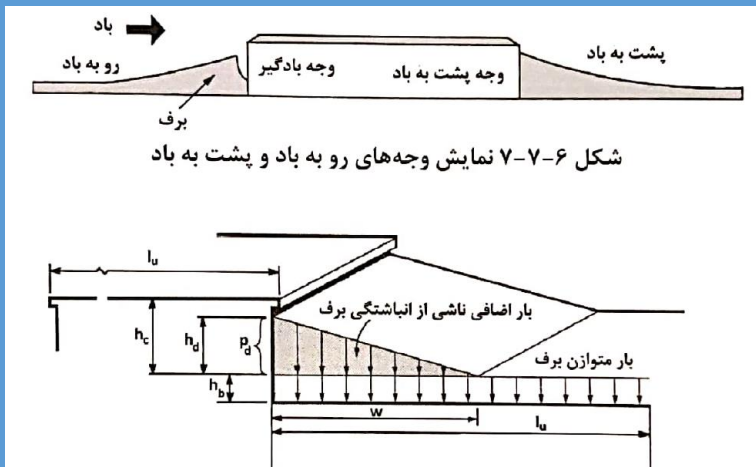
(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

با توجه به قسمت های مشخص شده،

مطابق با کتاب مبحث 6 سال 98 ، صفحه 58 و 59، برای محاسبه طول توزیع مثلثی انباشت برف، باید پارامترهای h_d و h_c را بدست آورد.



برای محاسبه h_c ، اختلاف ارتفاع دو بام را منهای h_b می کنیم. h_d نیز از رابطه ص 53 بدست می آید و $h_b = P_r / \gamma$

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_{te}=1.1$ و $C_{pe}=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

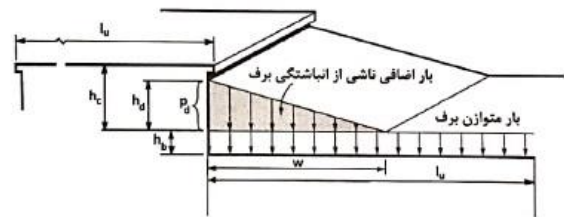
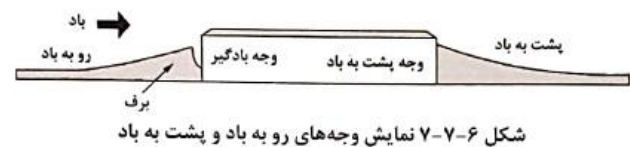
(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

۷-۶ بار برف

انباشتگی برف نیست. $h_b = P_r / \gamma$ ارتفاع بار برف متوازن و h_c برابر ارتفاع نزدیک ترین نقطه بام مجاور بالاتر از روی برف متوازن روی بام پایین تر می باشد. هر دو امکان انباشت پشت به باد و رو به باد باید در حالت محاسبه الف و ب در نظر گرفته شود.

الف- در حالت پشت به باد، شدت بار برف انباشت برابر مقدار $P_d = \gamma h_d$ در پای دیوار قسمت بلندتر خواهد بود. h_d از رابطه ۶-۷-۴ به دست می آید و در آن رابطه l_u بیانگر طول بام بالاتر می باشد.



شکل ۷-۶-۸ نمایش برف انباشته شده بر بام پایین تر

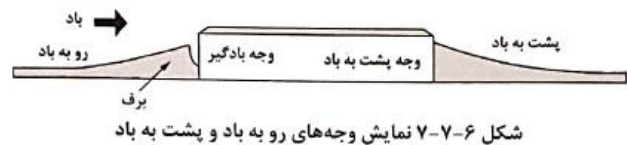
ب- برای حالت رو به باد، طول بام پایین تر برابر l_u در نظر گرفته شده و سه چهارم مقدار حاصل از رابطه ۶-۷-۴، برای h_d به عنوان ارتفاع برف انباشت بر روی بام مورد نظر در مجاورت بخش بلندتر در نظر گرفته می شود. مقدار حداکثر بین حالات الف و ب برای h_d ملاک بارگذاری انباشت برف خواهد بود

چنانچه مقدار h_d محاسبه شده مساوی یا کمتر از h_c باشد، طول توزیع مثلثی انباشت برف برابر h_d و اگر مقدار h_d از h_c بیشتر بود، مقدار طول انباشتگی از رابطه (۶-۷-۵) بدست می آید.

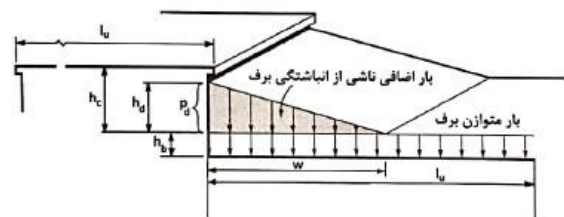
$$w = \frac{4h_d}{h_c} \quad (۶-۷-۵)$$

۷-۶ بار برف

انباشتگی برف نیست. $h_b = P_r / \gamma$ ارتفاع بار برف متوازن و h_c برابر ارتفاع نزدیکترین نقطه بام مجاور بالاتر از روی برف متوازن روی بام پایین‌تر می‌باشد. هر دو امکان انباشت پشت به باد و رو به باد باید در محاسبات لحاظ شود.
الف- در حالت پشت به باد، شدت بار برف انباشت برابر مقدار $P_d = \gamma h_d$ در پای دیوار قسمت بلندتر خواهد بود. h_d از رابطه ۴-۷-۶ به دست می‌آید و در آن رابطه l_u بیانگر طول بام بالاتر می‌باشد.



شکل ۷-۶-۸ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد

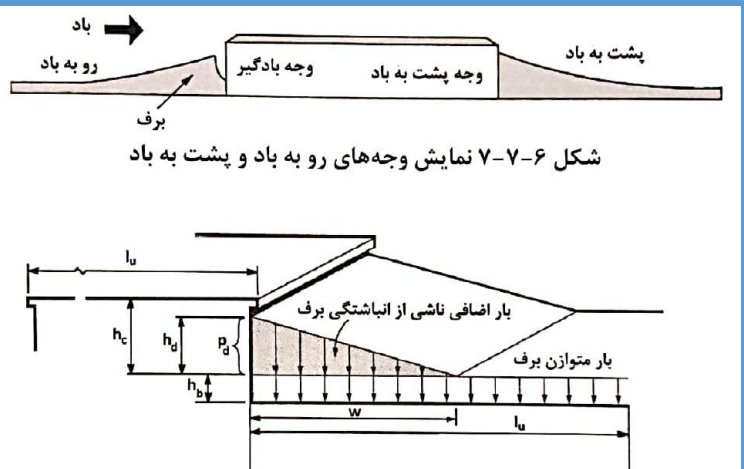


شکل ۷-۶-۸ نمایش برف انباشته شده بر بام پایین‌تر

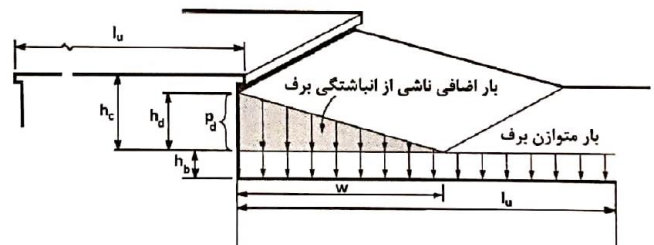
ب- برای حالت رو به باد، طول بام پایین‌تر برابر l_u در نظر گرفته شده و سه چهارم مقدار حاصل از رابطه ۴-۷-۶، برای h_d به عنوان ارتفاع برف انباشت بر روی بام مورد نظر در مجاورت بخش بلندتر در نظر گرفته می‌شود. مقدار حداکثر بین حالات الف و ب برای h_d ملاک بارگذاری انباشت برف خواهد بود.

چنانچه مقدار h_d محاسبه شده مساوی یا کمتر از h_c باشد، طول توزیع مثلثی انباشت برف برابر h_d و اگر مقدار h_d از h_c بیشتر بود، مقدار طول انباشتگی از رابطه (۵-۷-۶) بدست می‌آید.

$$w = \frac{4h_d'}{h_c} \quad (۵-۷-۶)$$



شکل ۷-۶-۷ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد

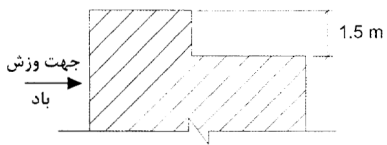


برای محاسبه h_c ، اختلاف ارتفاع دو بام را منهای h_b می‌کنیم.

h_d نیز از رابطه ص 53 بدست می‌آید، البته چون پارامتر L_u داده نشده است، پس نمی‌توان از آن رابطه استفاده کرد ولی می‌توان از رابطه $P_d = \gamma h_d$ استفاده کرد و h_d را بدست آورد. برای بدست آوردن P_d نیز کفایت مقدار P_{max} که در صورت مسئله داده شده است را منهای h_b می‌کنیم.

و $h_b = P_r / \gamma$

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_{te}=1.1$ و $C_{pe}=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

ابتدا محاسبه P_r :

۷-۶ بار برف

۷-۶ بار برف

۱-۷-۶ کلیات

ساختمان‌ها و سایر سازه‌های موضوع این مبحث باید برای بار برف طراحی شوند. برای این منظور پس از محاسبه بار برف بام، لازم است حالت‌های مختلف بارگذاری شامل بار برف متوازن و نامتوازن، برف بخشی، انباشتگی برف و برف لغزنده طبق الزامات این فصل در نظر گرفته شود.

۲-۷-۶ بار برف بام

بار برف بر روی بام، P_r ، با توجه به بار برف مبنا، شیب و دمای بام، برف‌گیری و اهمیت سازه برای هر مترمربع تصویر افقی سملج آن، از رابطه ۱-۷-۶ تعیین می‌شود:

$$P_r = I_s C_n C_h C_s P_s \quad (۱-۷-۶)$$

که در آن:

P_s = بار برف مبنا طبق بخش ۳-۷-۶

I_s = ضریب اهمیت بار برف طبق جدول ۲-۱-۶

C_n = ضریب برف‌گیری طبق بخش ۴-۷-۶

C_h = ضریب شرایط دمایی طبق بخش ۵-۷-۶

C_s = ضریب شیب طبق بخش ۶-۷-۶

است

ضریب اهمیت بار برف در ص ۸ م ۶

ضریب برف‌گیری ص ۴۹ م ۶

ضریب شرایط دمائی ص ۵۰ م ۶

$$P_r = I_s \times C_n \times C_h \times C_s \times P_s$$

ضریب شیب ص ۵۰ م ۶

بار برف مبنا طبق شهر ص ۴۶ م ۶

بار برف بام در ص ۴۵ م ۶

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع ۱.۵ متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) ۱.۲۵ متر

(۲) ۱.۱۵ متر

(۳) ۱.۰۵ متر

(۴) ۰.۸۵ متر

ابتدا محاسبه Pr:

$I_s = 1$

چون ساختمان مسکونی و در گروه
خطرپذیری 3 است.

ضریب اهمیت بار برف در ص 8 م 6

ضریب برف گیری ص 49 م 6

ضریب شرایط دمائی ص 50 م 6

$$P_r = I_s \times C_n \times C_h \times C_s \times P_s$$

ضریب شیب ص 50 م 6

بار برف مبنا طبق شهر ص 46 م 6

بار برف بام در ص 45 م 6

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد. با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

مبحث ششم

جدول ۱-۶ گروه بندی خطرپذیری ساختمان ها و سایر سازه ها برای بارهای باد، برف، زلزله و یخ

گروه خطرپذیری	نوع کاربری
۱	ساختمان ها و سایر سازه هایی که به عنوان تأسیسات ضروری طراحی می گردند و وقفه در بهره برداری از آن ها به طور غیرمستقیم موجب افزایش تلفات و خسارات می شود مانند بیمارستان ها و درمانگاه ها، مراکز آتش نشانی و مراکز و تأسیسات آبرسانی، نیروگاه ها و تأسیسات برق رسانی، برج های مراقبت فرودگاه ها، مراکز مخابرات، رادیو و تلویزیون، تأسیسات انتظامی، مراکز کمک رسانی و به طور کلی تمام ساختمان هایی که استفاده از آنها در امداد و نجات مؤثر باشد.
۲	ساختمان ها و سایر سازه ها و تأسیسات صنعتی که خرابی آن ها موجب انتشار گسترده مواد سمی و مضر برای محیط زیست در کوتاه مدت یا درازمدت خواهد گردید. هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که محل ساخت یا نگهداری مقادیری از مواد شیمیایی یا زباله های بسیار خطرناک باشند که انتشار این مواد منجر به خطری برای عموم شود. مشمول این گروه خطرپذیری می باشد.
۳	ساختمان ها و سایر سازه ها و تأسیسات صنعتی که خرابی آن ها منجر به تلفات جانی قابل توجه شود مانند مدارس، مساجد، استادیوم ها، سینما و تئاترها، سالن های اجتماعات، فروشگاه های بزرگ، ترمینال های مسافری، یا هر فضای سرپوشیده ای که محل تجمع بیش از ۳۰۰ نفر زیر یک سقف باشد.
۴	ساختمان ها و سایر سازه هایی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی باشند لکن خرابی آن ها خسارت اقتصادی قابل توجهی داشته یا باعث از دست رفتن ثروت ملی می گردد مانند موزه ها، کتابخانه ها و به طور کلی مراکزی که در آنها اسناد و مدارک ملی و یا آثار پرارزش نگهداری می شود.
۵	ساختمان ها و سایر سازه ها و تأسیسات صنعتی که جزو موارد گروه خطرپذیری ۱ نمی باشند لکن خرابی آن ها موجب آلودگی محیط زیست و یا آتش سوزی وسیع می شود مانند پالایشگاه ها، مراکز گازرسانی، انبارهای سوخت یا هرگونه ساختمان یا تأسیساتی که محل ساخت یا نگهداری مقادیری از موادی مانند سوخت های خطرناک یا مواد شیمیایی یا زباله خطرناک یا مواد منفجره باشند.
۶	کلیه ساختمان ها و سازه های مشمول این مبحث که جزو ساختمان های عنوان شده در سه گروه خطرپذیری دیگر نباشند. مانند ساختمان های مسکونی، اداری و تجاری، هتل ها، پارکینگ های طبقاتی، انبارها، کارگاه ها، ساختمان های صنعتی و غیره.
۷	ساختمان ها و سایر سازه هایی که خرابی آن ها منجر به تلفات جانی و خسارت مالی نسبتاً کم خواهد شد مانند انبارهای کشاورزی و سالن های مرغداری.
۸	ساختمان ها و سایر سازه های موقتی که مدت بهره برداری از آن ها کمتر از دو سال است.

جدول ۲-۱-۶ ضریب اهمیت مربوط به گروه بندی خطرپذیری ساختمان ها و سایر سازه ها برای

بارهای باد، برف، یخ و زلزله

گروه خطرپذیری مطابق جدول ۱-۶-۱	ضریب اهمیت I_e بار زلزله	ضریب اهمیت I_w بار باد	ضریب اهمیت I_f بار یخ	ضریب اهمیت I_p بار برف
۱	۱.۴	۱.۲	۱.۲	۱.۲
۲	۱.۲	۱.۱	۱.۱	۱.۱
۳	۱	۱	۱	۱
۴	۰.۸	۰.۸	۰.۸	۰.۸

ابتدا محاسبه P_r :

خود صورت مسئله برابر 1.1

ضریب اهمیت بار برف در ص 8 م 6

ضریب برف گیری ص 49 م 6

ضریب شرایط دمائی ص 50 م 6

$$P_r = I_s \times C_n \times C_h \times C_s \times P_s$$

ضریب شیب ص 50 م 6

بار برف مبنا طبق شهر ص 46 م 6

بار برف بام در ص 45 م 6

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد. با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

۷-۶ بار برف

۴-۷-۶ ضریب برف گیری

ضریب برف گیری، C_n ، با توجه به اثر ناهمواری محیط و ساخت و ساز اطراف و میزان برف گیری بام ساختمان بر اساس جدول ۲-۷-۶، در نظر گرفته می شود. برای مناطق ۱ الی ۳ بار برف، این ضریب برابر یک در نظر گرفته می شود.

جدول ۲-۷-۶ ضریب برف گیری، C_n

نوع ناحیه	بام برف ریز	بام نیمه برف گیر	بام برف گیر
پرتراکم	۰/۹	۱/۰	۱/۱
باز	۰/۸	۰/۹	۱/۰

در جدول ۲-۷-۶، بام برف ریز بامی است که بالاتر از محیط اطراف می باشد و محافظتی از اطراف وجود ندارد. اگر واحدهای تأسیساتی بزرگ بر روی بام وجود داشته باشند یا ارتفاع دست انداز بام و سایر برجستگی ها از روی بام بیشتر از ارتفاع برف متوازن، $h_b = P_r / \gamma$ باشد، در این صورت آن بام نمی تواند در گروه بام برف ریز قرار گیرد. موانع اطراف ساختمان تا فاصله ده برابر h_b می توانند برای برف بام آن ساختمان محافظت ایجاد کرده و در آن صورت بام را نمی توان در گروه بام برف ریز دانست. h_b ، فاصله قائم از روی مرتفع ترین مانع تا روی بام می باشد. وزن مخصوص برف، γ ، را می توان از رابطه ۲-۷-۶ محاسبه کرد.

$$\gamma = 0.43 P_s + 2.72 \quad kN/m^3 \quad (2-7-6)$$

بام برف گیر بامی است که از تمام جوانب، پایین تر از موانع متصل به آن و یا موانع اطراف می باشد. بام های غیر برف گیر و غیر برف ریز، بام های نیمه برف گیر محسوب می شوند.

نوع ناحیه که در جدول ۲-۷-۶ برای تعیین ضریب برف گیری استفاده می شود، باید بیانگر شرایط پیش بینی شده در دوره عمر مفید ساختمان مورد نظر باشند. برای هر جهت باد، نوع ناحیه بر اساس مشخصات هریک از دو قطاع ۴۵ درجه در دو طرف جهت مورد نظر باد تعیین و هر کدام که بیشترین اثر را دارد، انتخاب می شود. دو ناحیه به صورت زیر تعریف می شوند:

ناحیه پرتراکم- مناطق با تراکم ساختمانی شهری یا در مجاورت جنگل های انبوه شامل ناهمواری

ابتدا محاسبه P_r :

خود مسئله = 1

ضریب اهمیت بار برف در ص 8 م 6

ضریب برف گیری ص 49 م 6

ضریب شرایط دمائی ص 50 م 6

$$P_r = I_s \times C_n \times C_h \times C_s \times P_s$$

ضریب شیب ص 50 م 6

بار برف مبنا طبق شهر ص 46 م 6

بار برف بام در ص 45 م 6

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد. با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

مبحث ششم

و موانع متعدد و مترکام با ارتفاع ۹ متر یا بیشتر ناحیه باژ-محدوده‌ای که در آن ساختمان‌ها، درختان یا موانع دیگر به صورت پراکنده قرار گرفته یا در مجاورت دریاچه، دریا، ساحل باز یا همراه با پوشش‌های گیاهی کم ارتفاع واقع شده است. ضمناً مناطقی که در آن‌ها تراکم ساختمان‌ها یا موانع یا ارتفاع آن‌ها شرایط ناحیه پرتراکم را نداشته باشند، مشابه ناحیه باز تلقی می‌شوند.

۵-۷-۶ ضریب شرایط دمایی

ضریب شرایط دمایی، C_h ، از جدول ۳-۷-۶، با توجه به شرایط مورد انتظار ساختمان در سال‌های عمر مفید تعیین می‌شود.



جدول ۳-۷-۶ ضریب شرایط دمایی، C_h

۱۰	تمام ساختمان‌ها به جز موارد زیر
۱۱	ساختمان‌هایی که همیشه در دمای کمی بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند.
۱۲	ساختمان‌های بدون گرمایش و ساختمان‌هایی که زیر بام آنها باز است.
۱۳	ساختمان‌هایی که همیشه دمای آنها زیر صفر درجه نگه‌داشته می‌شود.

۶-۷-۶ ضریب شیب

برای بام‌های مسطح، ضریب شیب، C_s ، برابر واحد می‌باشد. برای بام‌های شیب‌دار ضریب شیب بر حسب زاویه شیب، α ، به صورت زیر تعیین می‌شود:

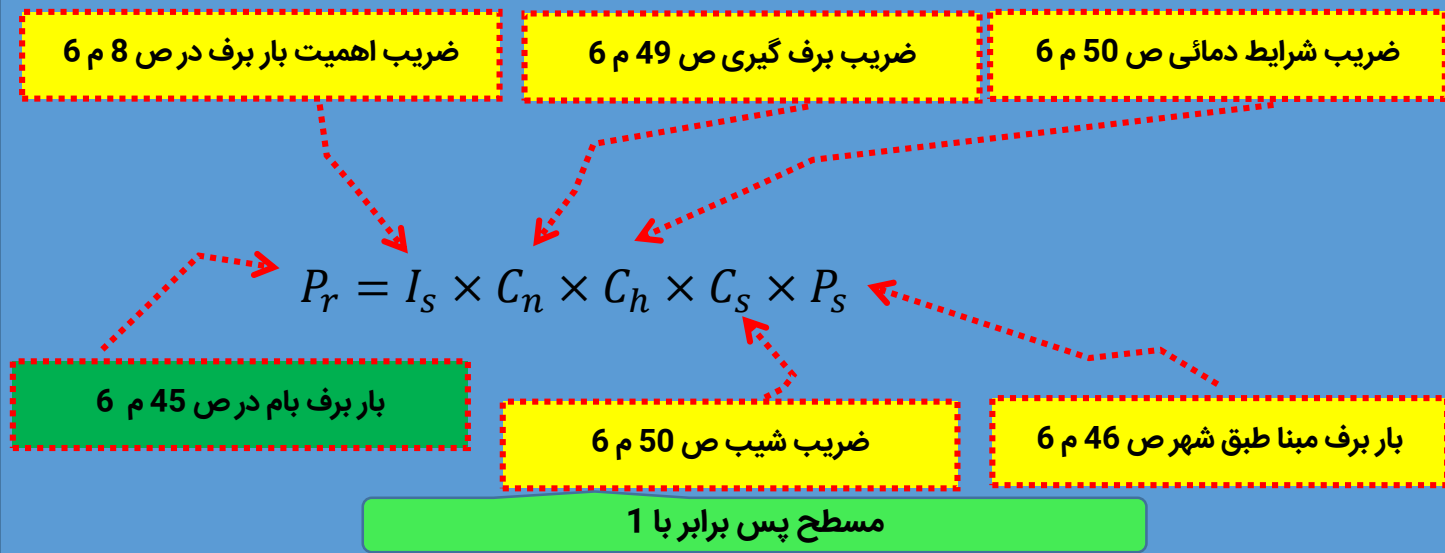
$$C_s = 1 \quad \alpha \leq \alpha_0 \quad (الف-۳-۷-۶)$$

$$C_s = 1 - \frac{\alpha - \alpha_0}{70 - \alpha_0} \quad \alpha_0 < \alpha < 70^\circ \quad (ب-۳-۷-۶)$$

$$C_s = 0 \quad \alpha \geq 70^\circ \quad (پ-۳-۷-۶)$$

زاویه α_0 ، طبق بند ۱-۶-۷-۶، با توجه به شرایط سطح شیب‌دار مشخص می‌شود.

ابتدا محاسبه Pr:



مبحث ششم

و موانع متعدد و مترکام با ارتفاع ۹ متر یا بیشتر ناحیه باژ-محدوده‌ای که در آن ساختمان‌ها، درختان یا موانع دیگر به صورت پراکنده قرار گرفته یا در مجاورت دریاچه، دریا، ساحل باز یا همراه با پوشش‌های گیاهی کم ارتفاع واقع شده است. ضمناً مناطقی که در آن‌ها تراکم ساختمان‌ها یا موانع یا ارتفاع آن‌ها شرایط ناحیه پرتراکم را نداشته باشند، مشابه ناحیه باز تلقی می‌شوند.

۵-۷-۶ ضریب شرایط دمایی

ضریب شرایط دمایی، C_h ، از جدول ۳-۷-۶، با توجه به شرایط مورد انتظار ساختمان در سال‌های عمر مفید تعیین می‌شود.



جدول ۳-۷-۶ ضریب شرایط دمایی، C_h

۱۰	تمام ساختمان‌ها به‌جز موارد زیر
۱۱	ساختمان‌هایی که همیشه در دمای کمی بالاتر از صفر درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند.
۱۲	ساختمان‌های بدون گرمایش و ساختمان‌هایی که زیر بام آنها باز است.
۱۳	ساختمان‌هایی که همیشه دمای آنها زیر صفر درجه نگه‌داشته می‌شود.

۶-۷-۶ ضریب شیب

برای بام‌های مسطح، ضریب شیب، C_s ، برابر واحد می‌باشد. برای بام‌های شیب‌دار ضریب شیب بر حسب زاویه شیب، α ، به‌صورت زیر تعیین می‌شود:

$$C_s = 1 \quad \alpha \leq \alpha_0 \quad (الف-۳-۷-۶)$$

$$C_s = 1 - \frac{\alpha - \alpha_0}{\gamma_0 - \alpha_0} \quad \alpha_0 < \alpha < \gamma_0^\circ \quad (ب-۳-۷-۶)$$

$$C_s = 0 \quad \alpha \geq \gamma_0^\circ \quad (پ-۳-۷-۶)$$

زاویه α_0 ، طبق بند ۱-۶-۷-۶، با توجه به شرایط سطح شیب‌دار مشخص می‌شود.

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_h=1.1$ و $C_n=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



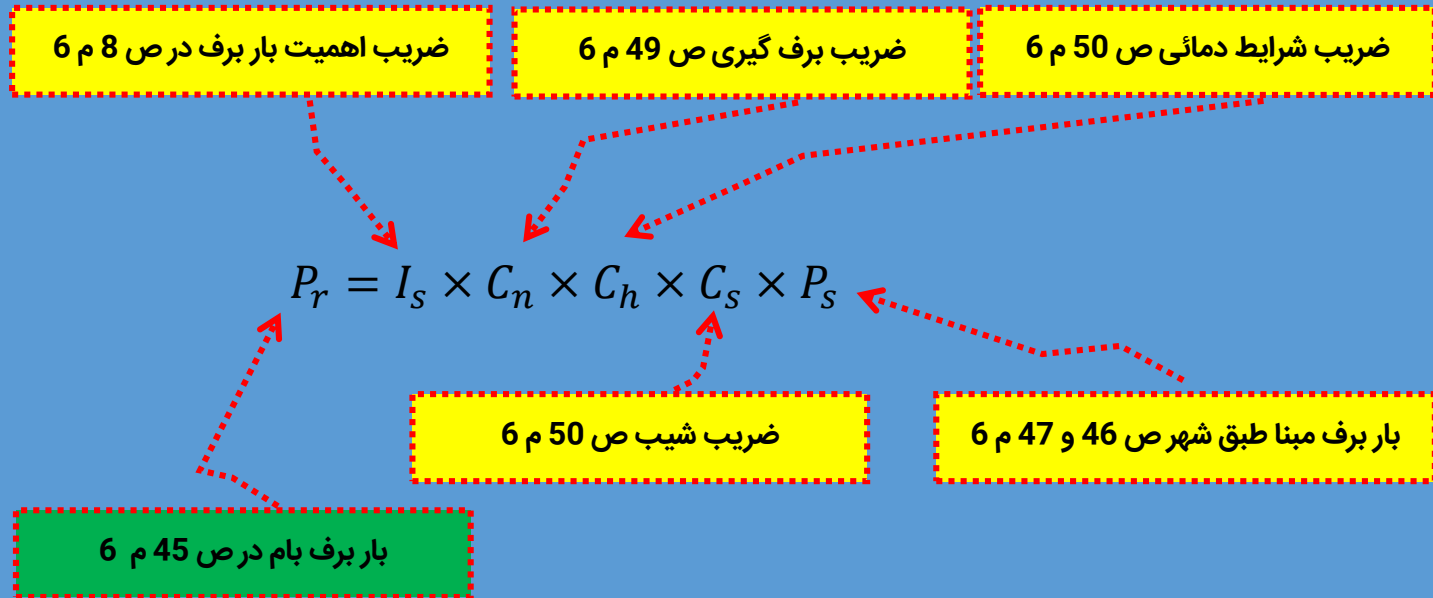
(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

ابتدا محاسبه P_r :



۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



- (۱) 1.25 متر
- (۲) 1.15 متر
- (۳) 1.05 متر
- (۴) 0.85 متر

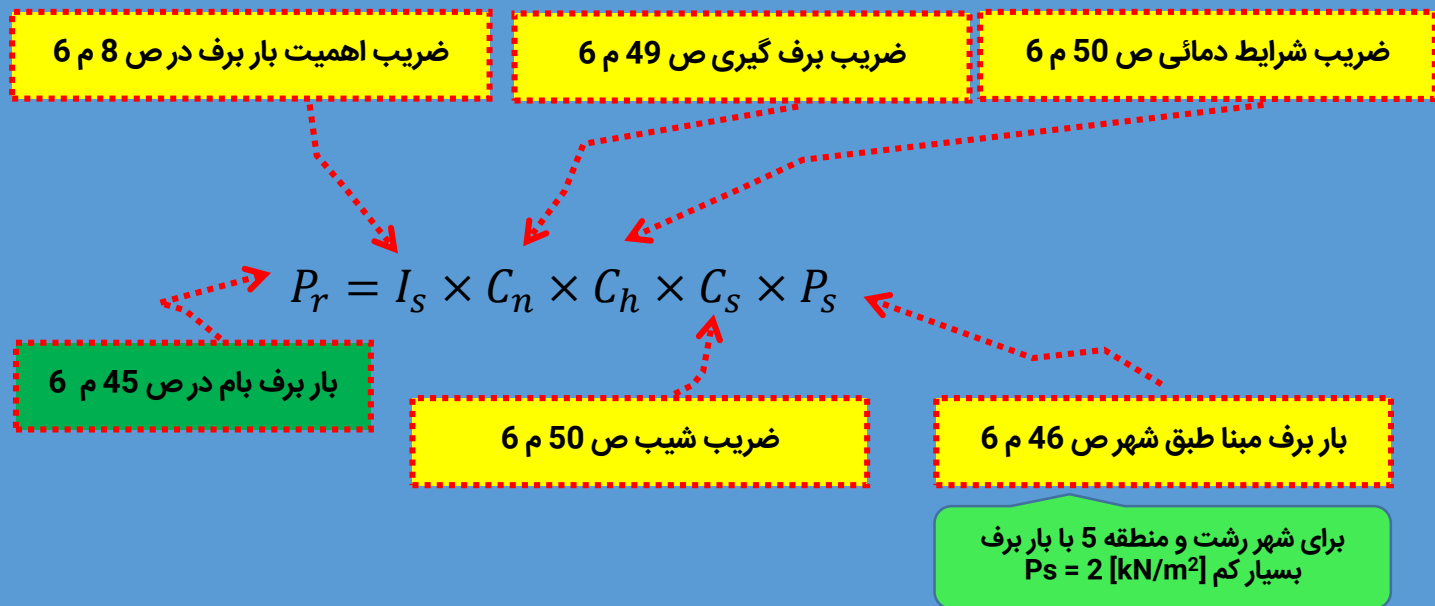
۶-۷ بار برف

جدول ۶-۷-۱ تقسیم بندی شهرهای کشور از نظر بار برف

ردیف	شهر	منطقه	ردیف	شهر	منطقه
۱	آستارا	۵	۳۱	بوشهر	۱
۲	اراک	۴	۳۲	بیجار	۴
۳	اردبیل	۵	۳۳	بیرجند	۲
۴	اردستان	۲	۳۴	پیرانشهر	۵
۵	ارومیه	۴	۳۵	تبریز	۴
۶	اسلام آباد غرب	۴	۳۶	تربت جام	۴
۷	اصفهان	۳	۳۷	تربت حیدریه	۳
۸	الیگودرز	۵	۳۸	نکاب	۴
۹	امیدیه	۱	۳۹	تهران	۴
۱۰	اتار	۲	۴۰	چاسک	۱
۱۱	اهر	۴	۴۱	جلفا	۴
۱۲	اهواز	۲	۴۲	چیرفت	۲
۱۳	ایران شهر	۱	۴۳	چابهار	۱
۱۴	ایلام	۴	۴۴	خاش	۱
۱۵	ایوان غرب	۳	۴۵	خدابنده	۴
۱۶	آبادان	۲	۴۶	خرم آباد	۴
۱۷	آباده	۳	۴۷	خرم دره	۴
۱۸	آبعلی	۵	۴۸	خلخال	۵
۱۹	آستانه اشرفیه	۵	۴۹	خور بیابانک	۱
۲۰	انزلی	۴	۵۰	خور بیرجند	۲
۲۱	بافت	۳	۵۱	خوی	۴
۲۲	بالق	۲	۵۲	داران	۵
۲۳	پانه	۵	۵۳	درود	۵
۲۴	بجنورد	۴	۵۴	دزفول	۳
۲۵	بروجرد	۴	۵۵	دهران	۳
۲۶	بستان	۲	۵۶	دوگنبدان	۲
۲۷	بشرویه	۲	۵۷	رامسر	۴
۲۸	بم	۲	۵۸	رامهرمز	۲
۲۹	بندرعباس	۱	۵۹	رباط پشت بام	۳
۳۰	بندر لنگه	۱	۶۰	رشت	۵



ابتدا محاسبه P_r :



مبحث ششم

۶-۷-۳ بار برف مبنا

بار برف مبنا، P_s باری است که بر اساس آمار موجود در منطقه، احتمال فراگشت از آن در سال دو درصد باشد (دوره بازگشت ۵۰ سال).

بار برف مبنا در مناطق مختلف کشور را باید با توجه به تقسیم‌بندی مشخص شده در جدول ۶-۷-۱ یا در شکل پیوست ۶-۵، حداقل برابر با مقادیر زیر در نظر گرفت:

منطقه ۱- برف بسیار کم (نادر)	۰٫۲۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۲- برف کم	۰٫۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۳- برف متوسط	۱ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۴- برف زیاد	۱٫۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۵- برف سنگین	۲ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۶- برف فوق سنگین	۳ کیلو نیوتن بر مترمربع

این بار را می‌توان با انجام مطالعات دقیق‌تر آماری برای منطقه مورد نظر نیز تعیین نمود، ولی مقدار آن نباید کمتر از ۰٫۸ مقدار بار منطقه مربوطه در نظر گرفته شود.

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع ۱.۵ متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



- (۱) ۱.۲۵ متر
- (۲) ۱.۱۵ متر
- (۳) ۱.۰۵ متر
- (۴) ۰.۸۵ متر

ابتدا محاسبه P_r :

$$P_r = I_s \times C_n \times C_h \times C_s \times P_s$$

$$= 1 \times 1.1 \times 1 \times 1 \times 2 = 2.2 [kN / m^2]$$

مبحث ششم

۶-۷-۳ بار برف مینا

بار برف مینا، P_s باری است که بر اساس آمار موجود در منطقه، احتمال فراگشت از آن در سال دو درصد باشد (دوره بازگشت ۵۰ سال).

بار برف مینا در مناطق مختلف کشور را باید با توجه به تقسیم‌بندی مشخص‌شده در جدول ۶-۷-۱ یا در شکل پیوست ۶-۵، حداقل برابر با مقادیر زیر در نظر گرفت:

منطقه ۱- برف بسیار کم (نادر)	۰٫۲۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۲- برف کم	۰٫۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۳- برف متوسط	۱ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۴- برف زیاد	۱٫۵ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۵- برف سنگین	۲ کیلو نیوتن بر مترمربع
منطقه ۶- برف فوق سنگین	۳ کیلو نیوتن بر مترمربع

این بار را می‌توان با انجام مطالعات دقیق‌تر آماری برای منطقه مورد نظر نیز تعیین نمود، ولی مقدار آن نباید کمتر از ۰٫۸ مقدار بار منطقه مربوطه در نظر گرفته شود.

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع ۱.۵ متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

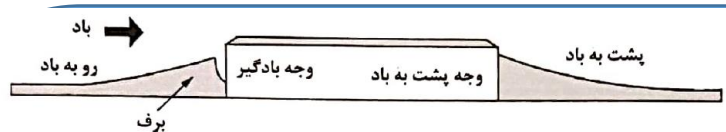


(۱) ۱.۲۵ متر

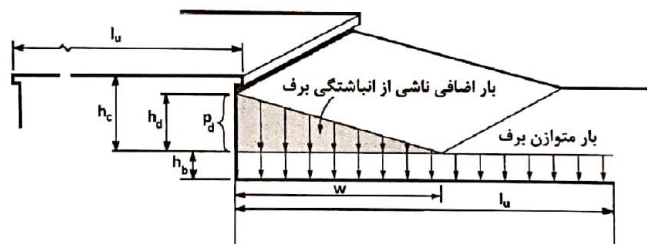
(۲) ۱.۱۵ متر

(۳) ۱.۰۵ متر

(۴) ۰.۸۵ متر



شکل ۷-۶-۷ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد



$$h_b = \frac{P_r}{\gamma} = \frac{2.2}{0.43P_s + 2.2} = \frac{2.2}{0.43 \cdot 2.0 + 2.2} = \frac{2.2}{3.06} = 0.72$$

$$P_d = P_{\max} - P_r = 3.17 - 2.2 = 0.97 [kN / m^2]$$

$$P_d = \gamma h_d \rightarrow h_d = \frac{P_d}{\gamma} = \frac{0.97}{3.06} = 0.317 [m]$$

$$h_c = h - h_b = 1.5 - 0.72 = 0.78 [m]$$

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع ۱.۵ متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_{fe}=1.1$ و $C_{fs}=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟



(۱) ۱.۲۵ متر

(۲) ۱.۱۵ متر

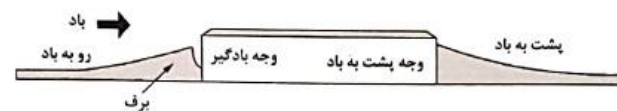
(۳) ۱.۰۵ متر

(۴) ۰.۸۵ متر

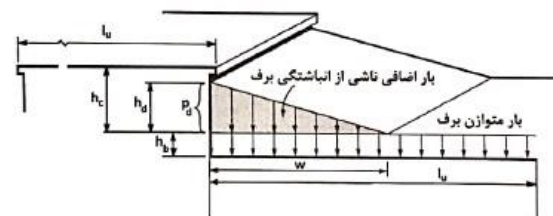
۷-۶ بار برف

انباشتگی برف نیست. $h_b = P_r / \gamma$ ارتفاع بار برف متوازن و h_c برابر ارتفاع نزدیک‌ترین نقطه بام مجاور بالاتر از روی برف متوازن روی بام پایین‌تر می‌باشد. هر دو امکان انباشت پشت به باد و رو به باد باید در حالت محاسبه الف و ب در نظر گرفته شود.

الف- در حالت پشت به باد، شدت بار برف انباشت برابر مقدار $P_d = \gamma h_d$ در پای دیوار قسمت بلندتر خواهد بود. h_d از رابطه ۴-۷-۶ به دست می‌آید و در آن رابطه l_u بیانگر طول بام بالاتر می‌باشد.



شکل ۷-۶-۷ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد



شکل ۷-۶-۸ نمایش برف انباشته شده بر بام پایین‌تر

ب- برای حالت رو به باد، طول بام پایین‌تر برابر l_u در نظر گرفته شده و سه چهارم مقدار حاصل از رابطه ۴-۷-۶، برای h_d به عنوان ارتفاع برف انباشت بر روی بام مورد نظر در مجاورت بخش بلندتر در نظر گرفته می‌شود. مقدار حداکثر بین حالات الف و ب برای h_d ملاک بارگذاری انباشت برف خواهد بود.

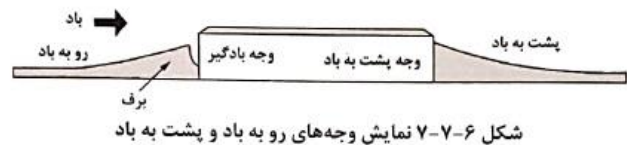
چنانچه مقدار h_d محاسبه شده مساوی یا کمتر از h_c باشد، طول توزیع مثلثی انباشت برف برابر h_d و اگر مقدار h_d از h_c بیشتر بود، مقدار طول انباشتگی از رابطه (۵-۷-۶) بدست می‌آید.

$$w = \frac{4h_d'}{h_c} \quad (۵-۷-۶)$$

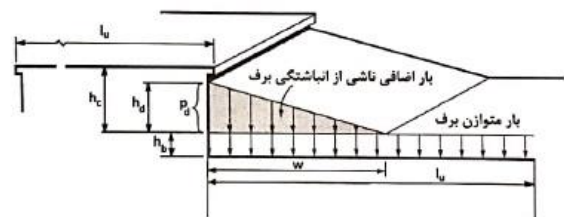
۷-۶ بار برف

انباشتگی برف نیست. $h_b = P_r / \gamma$ ارتفاع بار برف متوازن و h_c برابر ارتفاع نزدیک‌ترین نقطه بام مجاور بالاتر از روی برف متوازن روی بام پایین‌تر می‌باشد. هر دو امکان انباشت پشت به باد و رو به باد باید مطابق حالت‌های الف و ب در نظر گرفته شود:

الف- در حالت پشت به باد، شدت بار برف انباشت برابر مقدار $P_d = \gamma h_d$ در پای دیوار قسمت بلندتر خواهد بود. h_d از رابطه ۴-۷-۶ به دست می‌آید و در آن رابطه l_a بیانگر طول بام بالاتر می‌باشد.



شکل ۷-۶-۷ نمایش وجه‌های رو به باد و پشت به باد



شکل ۷-۶-۸ نمایش برف انباشته شده بر بام پایین‌تر

ب- برای حالت رو به باد، طول بام پایین‌تر برابر l_a در نظر گرفته شده و سه چهارم مقدار حاصل از رابطه ۴-۷-۶، برای h_d به عنوان ارتفاع برف انباشت بر روی بام مورد نظر در مجاورت بخش بلندتر در نظر گرفته می‌شود. مقدار حداکثر بین حالات الف و ب برای h_d ملاک بارگذاری انباشت برف خواهد بود

چنانچه مقدار h_d محاسبه شده مساوی یا کمتر از h_c باشد، طول توزیع مثلثی انباشت برف برابر h_d و اگر مقدار h_d از h_c بیشتر بود، مقدار طول انباشتگی از رابطه (۵-۷-۶) بدست می‌آید.

$$w = \frac{4h_d^2}{h_c} \quad (۵-۷-۶)$$

$$h_b = \frac{P_r}{\gamma} = \frac{2.2}{0.43P_s + 2.2} = \frac{2.2}{0.43 \cdot 2.0 + 2.2} = \frac{2.2}{3.06} = 0.72$$

$$P_d = P_{\max} - P_r = 3.17 - 2.2 = 0.97 [kN / m^2]$$

$$P_d = \gamma h_d \rightarrow h_d = \frac{P_d}{\gamma} = \frac{0.97}{3.06} = 0.317 [m]$$

$$h_c = h - h_b = 1.5 - 0.72 = 0.78 [m]$$

چون $h_d < h_c$ است، پس: $w = 4h_d = 4 \cdot 0.317 = 1.268 [m]$

گزینه ۱ منطقی است.

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع ۱.۵ متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_t=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک‌تر است؟

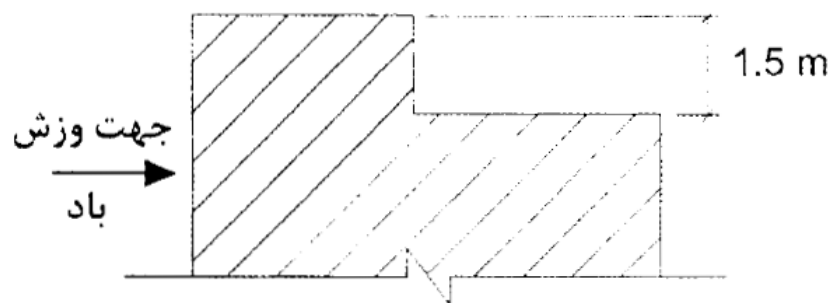


- (۱) ۱.۲۵ متر
- (۲) ۱.۱۵ متر
- (۳) ۱.۰۵ متر
- (۴) ۰.۸۵ متر

حل سوالات آزمون نظام مهندسی عمران - محاسبات - مرداد ۱۴۰۰

سوال ۱۷ - دفترچه 303-A

۱۷- بام یک ساختمان مسکونی در شهر رشت با اختلاف ارتفاع 1.5 متر مفروض است. چنانچه حداکثر بار برف با در نظر گرفتن انباشتگی برف در حالت پشت به باد برابر $3.17 \frac{kN}{m^2}$ باشد، با فرض $C_n=1.1$ و $C_h=1$ و مسطح بودن هر دو قسمت بام طول توزیع مثلثی انباشتگی برف به کدام گزینه نزدیک تر است؟



(۱) 1.25 متر

(۲) 1.15 متر

(۳) 1.05 متر

(۴) 0.85 متر

موضوع: نظام مهندسی معماری و عمران

دوره آزمون: مرداد 1400

مدرس: مهندس جالو

منبع: سافت سیویل

انتشار: زمستان 1400

به سافت سیویل خوش آمدید...



SoftCivil.ir

اتفاقی نو در آموزش مهندسی عمران و معماری