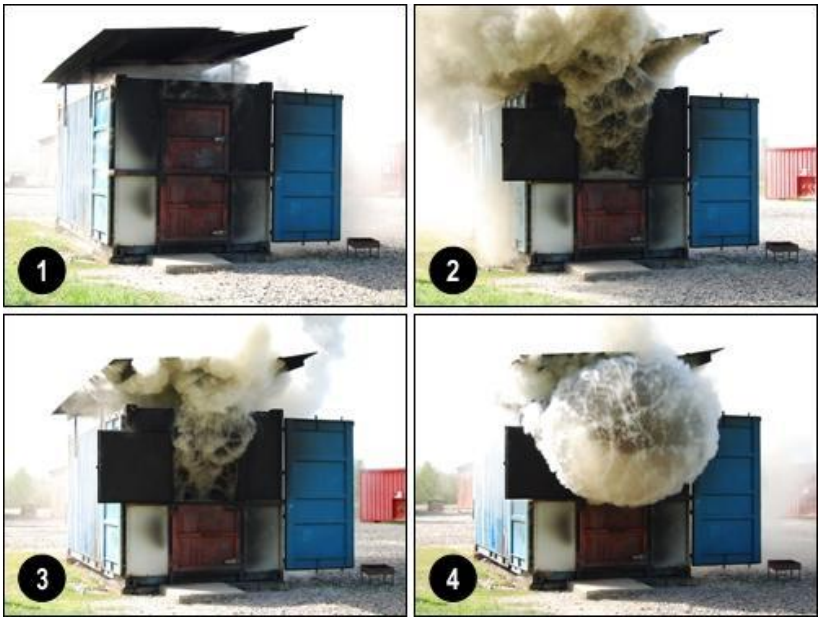
Backdraft

Σε προηγούμενα άρθρα είχαμε μια πιο προσεκτική ματιά στη συμπεριφορά της φωτιάς. Παρατηρήσαμε ότι μια πυρκαγιά συμπεριφέρεται διαφορετικά εάν υπάρχει έλλειψη αέρα. Το προφίλ αερισμού (ανοιχτά παράθυρα, πόρτες, αεραγωγοί, κ.λπ.) θα καθορίσει εάν η πυρκαγιά θα αεριστεί ελάχιστα ή όχι. Αν αυτό το προφίλ αερισμού αλλάξει μπορεί να εμφανιστούν ορισμένα φαινόμενα. Αυτό μπορεί να συμβεί επειδή πχ η πυροσβεστική έξοδος ανοίγει ένα παράθυρο. Ή τα ίδια παράθυρα μπορεί να σπάσουν (λόγω θερμικής καταπόνησης) λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού. Ακόμα και το απλό άνοιγμα της μπροστινής πόρτας για είσοδο των πυροσβεστών, αποτελεί αλλαγή στο προφίλ αερισμού. Η αλλαγή του προφίλ αερισμού μιας υποαερισμένης πυρκαγιάς συχνά επιδεινώνει τις συνθήκες. Ένα πρώτο σενάριο που θα εξετάσουμε είναι το backdraft.

12. Backdraft

12.1 Περιγραφή του φαινομένου

Το Backdraft είναι ένα φαινόμενο που σκότωσε πολλούς πυροσβέστες τις προηγούμενες δεκαετίες. Ο αερισμός παίζει καθοριστικό ρόλο σε αυτά τα περιστατικά. Η προϋπόθεση για ένα backdraft είναι η πυρκαγιά να έχει γεμίσει έναν κλειστό χώρο με επαρκή ποσότητα αερίων καύσης. Έπειτα, λόγω των χαρακτηριστικών του διαμερίσματος (στεγανότητα, μόνωση,…) η φωτιά υποερίστηκε. Έτσι, η συγκέντρωση των αερίων πυρκαγιάς στο διαμέρισμα είναι πάνω από το ανώτερο επίπεδο ευφλεκτότητας. Εάν σε αυτήν την περίπτωση το προφίλ αερισμού δεν αλλάξει, η φωτιά θα σβήσει μόνη της.



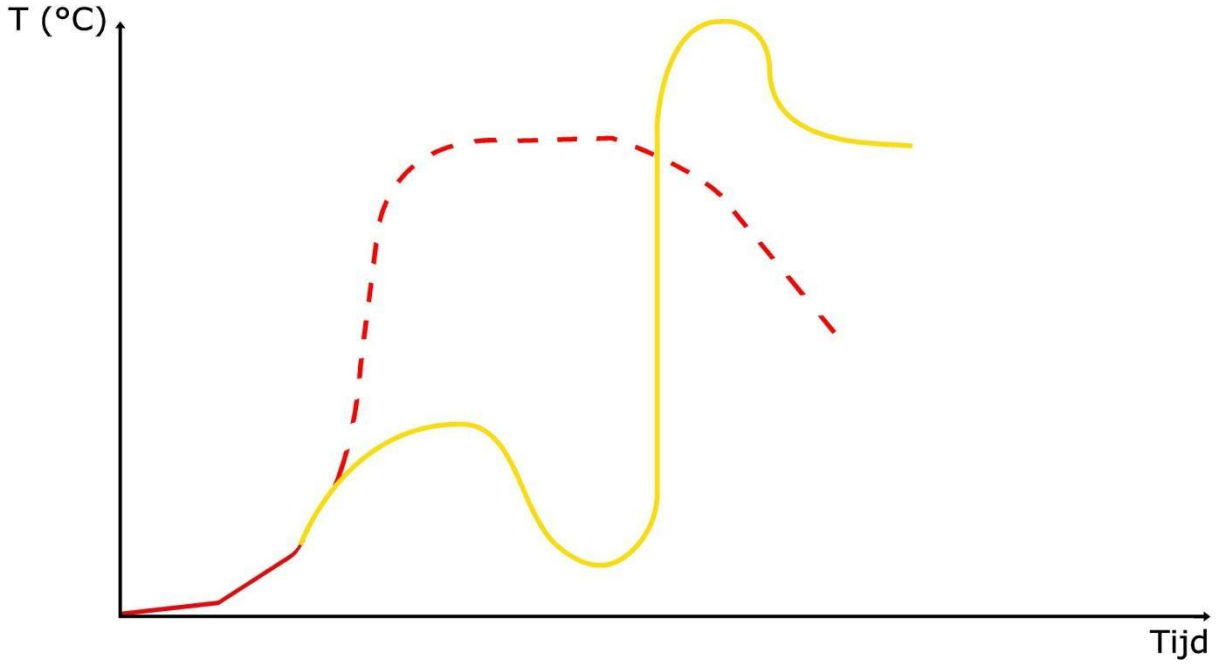
Εικ. 12.1 Τα διάφορα στάδια που περνάει μια πυρκαγιά που δεν αερίζεται μέχρι το backdraft. Βήμα 1: Το διαμέρισμα είναι κλειστό. Βήμα 2 & 3: η πόρτα ανοίγει και εμφανίζεται αμφίδρομη ροή. Βήμα 4: πραγματοποιείται ένα backdraft. *(Εικόνες: Ed Hartin)*

Αλλά, εάν αλλάξει το προφίλ αερισμού, αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα ένα πολύ ισχυρό φαινόμενο. Ο καθαρός αέρας θα εισέλθει με ένταση στον χώρο. Αυτή η προσθήκη αέρα θα έχει ως αποτέλεσμα ένα μείγμα θερμών αερίων καύσης και κρύου φρέσκου αέρα. Με τον προστιθέμενο αέρα, τα αέρια παράγωγα της φωτιάς θα αραιωθούν. Έτσι, το μείγμα θα εισέλθει στην εκρηκτική ζώνη.

Σε αυτό το σημείο υπάρχει ένα καλό μείγμα καυσίμου (τα θερμά αέρια φωτιάς) και οξυγόνου (ο κρύος αέρας). Το μόνο που λείπει είναι επαρκής ενέργεια για να ενεργοποιηθεί το backdraft - απαιτείται κάποια εξωτερική πηγή ανάφλεξης. Στη δεκαετία

του '90 ο Chitty έκανε έρευνα σχετικά με την έναρξη ενός backdraft και διαπίστωσε ότι ξεκίνησε από την αναζωπύρωση της αρχικής εστίας της φωτιάς. Κατέστη σαφές με την έρευνά του ότι η απλή επανενεργοποίηση της αρχικής εστίας της φωτιάς ήταν ανεπαρκής για να αναφλέξει το μείγμα αερίων στο διαμέρισμα. Μόνο όταν ανάβουν φλόγες υπάρχει αρκετή ενέργεια για να προκληθεί backdraft.

Ένα backdraft γίνεται αντιληπτό με αέρια καύσης που «κυλούν» έξω από το παράθυρο. Μερικές φορές αυτό περιγράφεται ως «σύννεφο-κουνουπίδι». Η ανάφλεξη αυτών των αερίων πυρκαγιάς συμβαίνει από το εσωτερικό. Ένα μέτωπο φλόγας τρέχει από το εσωτερικό της κατασκευής προς το εξωτερικό μέσω των αερίων της φωτιάς. Αυτό συνοδεύεται από ένα κύμα πίεσης και μια πολύ μεγάλη αύξηση της θερμοκρασίας (βλ. εικόνα 12.2). Η μέγιστη θερμοκρασία με backdraft είναι υψηλότερη από ό,τι με flashover.



Εικ. 12.2 Backdraft*(Γραφικό: Karel Lambert)*

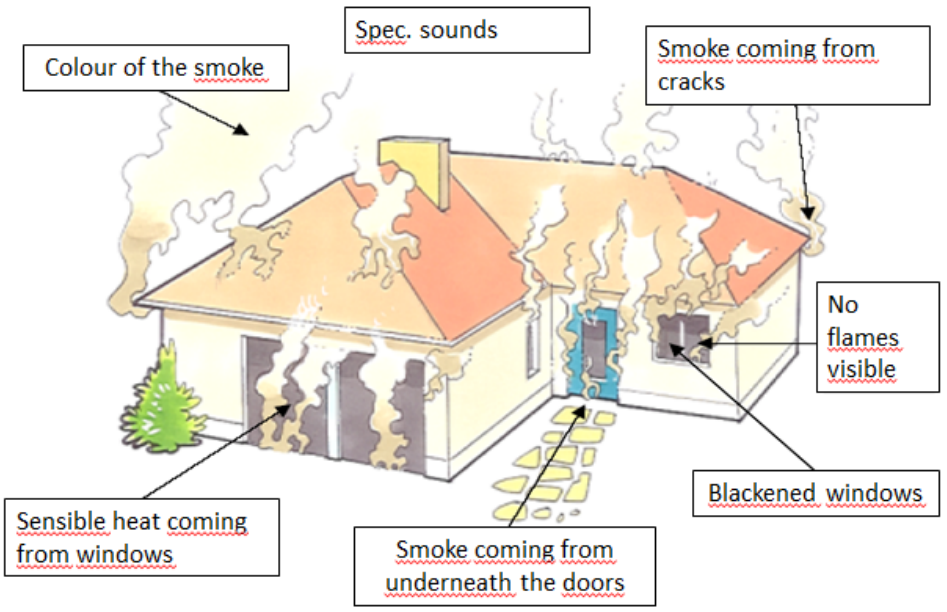
12.2 Προειδοποιητικά σημάδια για backdraft

Η πρόκληση για τους επικεφαλής συμβάντων είναι να αναγνωρίσουν τα προειδοποιητικά σημάδια για ένα backdraft (βλ. εικόνα 12.3). Υπάρχουν μερικές παράμετροι για την αξιολόγηση του κινδύνου για ένα backdraft. Είναι καθήκον των επικεφαλής να παρατηρούν αυτά τα σημάδια κατά την αναγνώριση, η έγκαιρη ανακάλυψη των οποίων μπορεί να σώσει πολλές ζωές.

Αυτό που απαντάται περισσότερο στη βιβλιογραφία είναι τα μαυρισμένα παράθυρα. Αυτά δημιουργούνται από τα καυτά αέρια πυρκαγιάς που έρχονται σε επαφή με τα κρύα παράθυρα και εκεί συμπυκνώνονται. Αυτός ο μηχανισμός είναι παρόμοιος με τους υδρατμούς που συμπυκνώνονται στο κρύο παράθυρο της κουζίνας όταν μαγειρεύετε. Πρέπει να αναφέρουμε ότι όσο καλύτερα είναι μονωμένα τα παράθυρα τόσο λιγότερο θα εμφανιστεί αυτό το φαινόμενο. Περιγράφονται περιπτώσεις όπου τα παράθυρα λειτουργούσαν ως μεγάλα μαύρα καλοριφέρ: όσοι στεκόταν μπροστά από αυτό τα μαυρισμένα παράθυρα αισθάνονταν θερμότητα να ακτινοβολεί μέσα από το γυαλί.

Ο καπνός που σπρώχνεται μέσα από ρωγμές είναι ένα άλλο προειδοποιητικό σημάδι για ένα backdraft. Είναι σαφές ότι σε μια τέτοια περίπτωση υπάρχει σοβαρή υπερπίεση στο διαμέρισμα. Γίνεται διάκριση μεταξύ καπνού που ρέει συνεχώς και παλλόμενης ροής. Εάν οι καπνοί προέρχονται από το κάτω μέρος μιας πόρτας, αυτό σημαίνει ότι ολόκληρο το διαμέρισμα βρίσκεται σε υπερπίεση.

Το χρώμα του καπνού μπορεί να ποικίλει από μαύρο έως καφέ-κίτρινο. Ο μαύρος καπνός υποδηλώνει σημαντική συγκέντρωση αερίων καύσης, ενώ ο πιο καφετί καπνός υποδηλώνει υψηλότερη συγκέντρωση αερίων πυρόλυσης.



Εικ. 12.3
Προειδοποιητικά σημάδια για backdraft

Η απουσία φλόγας αναφέρεται επίσης ως προειδοποιητικό σημάδι για backdraft. Ωστόσο, υπάρχει μια σημαντική παρατήρηση που πρέπει να γίνει σε σχέση με αυτό: η απουσία φλόγας θα πρέπει να ερμηνεύεται με προσεκτικό τρόπο. Όταν δεν υπάρχουν φλόγες σε ένα συγκεκριμένο διαμέρισμα, αυτό είναι ένα προειδοποιητικό σημάδι για ένα backdraft. Ωστόσο, δεν σημαίνει ότι ο κίνδυνος για ένα backdraft εξαφανίζεται όταν υπάρχουν φλόγες σε ένα γειτονικό διαμέρισμα, διότι οι δύο χώροι μπορεί να είναι πλήρως διαχωρισμένοι. Στο πρώτο διαμέρισμα μπορείτε να έχετε μια κατάσταση πριν το backdraft, ενώ στο δεύτερο διαμέρισμα να υπάρχει φωτιά σε φάση ανάπτυξης λόγω παραθύρου που έμεινε ανοιχτό.

Μια άλλη πιθανότητα είναι η ανάφλεξη των αερίων πυρκαγιάς αμέσως μόλις βγουν από το διαμέρισμα. Και στις δύο περιπτώσεις οι φλόγες θα είναι ορατές, αλλά δεν πρέπει να συμπεράνετε ότι δεν υπάρχει κίνδυνος για backdraft.

12.3 Πώς μπορούμε να αποφύγουμε ένα backdraft;

Η αντιμετώπιση μιας κατάστασης πριν από το backdraft είναι ένα πρόβλημα για το οποίο οι πυροσβεστικές υπηρεσίες δεν έχουν ενιαία απάντηση. Στο παρελθόν έχουν εφαρμοστεί αρκετές τεχνικές που αποδείχθηκαν επιτυχημένες. Η δυσκολία είναι να επιλέξεις τη σωστή τακτική την κατάλληλη στιγμή.

Μέχρι τώρα η βιβλιογραφία πρότεινε να αερίζουμε μια πυρκαγιά σε περίπτωση κατάστασης πριν από το backdraft. Αυτό σημαίνει: δημιουργήστε μια οπή αερισμού όσο το δυνατόν ψηλότερα στο διαμέρισμα, έτσι ώστε τα καυτά αέρια της καύσης να μπορούν να διαφύγουν. Ως συνέπεια η υπερπίεση θα μειωθεί και το στρώμα καπνού θα ανέβει, ενώ στο κάτω μέρος του χώρου θα εισέλθει ένα στρώμα ψυχρότερου αέρα. Επειδή κάνουμε το άνοιγμα ψηλά κι όχι χαμηλά, σχεδόν καθόλου φρέσκος αέρας δεν μπορεί να εισέλθει στο διαμέρισμα. Θεωρητικά δεν θα υπάρχει μείγμα γιατί δεν υπάρχει σταθερή ροή αέρα από την οπή αερισμού ψηλά. Με τον εξαερισμό των αερίων της φωτιάς, μειώνουμε τη συγκέντρωση αερίου καυσίμου που απαιτείται για ένα backdraft. Αυτή η τακτική μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την ανάφλεξη αερίων πυρκαγιάς κατά την έξοδο από την κατασκευή, η οποία μπορεί να προκαλέσει μια δεύτερη πυρκαγιά έξω από το πρώτο διαμέρισμα. Επομένως, ο κανόνας είναι να έχετε έτοιμη μια «οπλισμένη» εγκατάσταση προσβολής στο σημείο της οπής αερισμού. Οι πυροσβέστες που χειρίζονται αυτή την εγκατάσταση θα πρέπει να καταλάβουν ότι σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να στοχεύουν νερό μέσα. Ο στόχος τους είναι να ψύχουν τα αέρια που εξέρχονται από τη φωτιά εάν είναι πολύ ζεστά.

Ένα δεύτερο πρόβλημα που θα μπορούσε να παρουσιαστεί με αυτή την τακτική είναι η δημιουργία της οπής αερισμού. Σε πολυσύνθετα κτίρια είναι αρκετά συχνά αδύνατο να δημιουργηθεί ψηλά μια τρύπα εξαερισμού. Για αυτά τα κτίρια χρειαζόμαστε εναλλακτικές τεχνικές.

Μια εναλλακτική τεχνική είναι η έγχυση ομίχλης από μικρά σταγονίδια νερού στο διαμέρισμα. Υπάρχουν τεκμηριωμένες περιπτώσεις στο παρελθόν όπου υπήρχε μια κατάσταση πριν το backdraft και ένα μικρό άνοιγμα στο διαμέρισμα. Αυτό το άνοιγμα ήταν ένα παράθυρο που έσπασε ή μια αποχέτευση νερού που έλιωσε. Το άνοιγμα ήταν πολύ μικρό για να παρέχει επαρκή καθαρό αέρα για τη φωτιά που σιγόκαιγε, αλλά ήταν αρκετά μεγάλο για να παρέχει πρόσβαση σε αυλό. Σε μια τέτοια περίπτωση, είναι δυνατό να ψυχθούν τα αέρια της πυρκαγιάς στο εσωτερικό με τεχνικές ψύξης αεριών μέχρι του σημείου όπου το backdraft καθίσταται αδύνατο. Με την τεχνική 3D (ψύξη αερίων) θα έχουμε διπλό αποτέλεσμα: αδρανοποίηση της ατμόσφαιρας στο εσωτερικό και έλεγχος της εστίας της φωτιάς καταπνίγοντάς την με τον ατμό.

Στις περισσότερες περιπτώσεις δεν θα υπάρχει διαθέσιμο άνοιγμα για την εισαγωγή αυλού, επομένως αυτό θα πρέπει να δημιουργηθεί. Σε ένα κλειστό διαμέρισμα αυτό δεν είναι τόσο εύκολο. Στη Σουηδία έχει αναπτυχθεί ένα ειδικό εργαλείο ως λύση για αυτό το πρόβλημα: ο αυλός Cobra Cold Cutting Extinguisher. Το Cobra είναι μια συσκευή που λειτουργεί με πολύ υψηλή πίεση. Μια αντλία τροφοδοτεί το νερό στα 300 bar περίπου σε ένα ειδικό ακροφύσιο. Στην αντλία μπορούν να προστεθούν μικρά μεταλλικά σωματίδια στο νερό.

Εικ. 12.4 Η Cobra σε δράση σε ένα χώρο εκπαίδευσης. Τα αέρια της φωτιάς καθίστανται εντελώς αδρανή και ψύχονται. *(Εικόνα: Willem Nater)*

Ο συνδυασμός του νερού υπό υψηλή πίεση και των μεταλλικών σωματιδίων δίνει σε αυτή τη ροή υψηλή ικανότητα κοπής. Είναι δυνατό να τρυπήσετε μια αντιδιαρρηκτική πόρτα, έναν τοίχο από σκυρόδεμα ή μια χαλύβδινη δοκό με αυτό το εργαλείο. Μόλις το μίγμα νερού-μετάλλου τρυπήσει το δομικό στοιχείο, η παροχή των μεταλλικών σωματιδίων διακόπτεται. Το νερό δεν σταματά και θα οδηγήσει σε έμμεση κατάσβεση της φωτιάς. Λόγω της περιορισμένης ροής (περίπου 60 l/min) η ικανότητα κατάσβεσης μιας Cobra είναι περιορισμένη. Αλλά στη Σουηδία υπάρχουν τεκμηριωμένες περιπτώσεις όπου μέχρι και έξι Cobra αναπτύχθηκαν σε ένα συμβάν. Τις περισσότερες φορές αυτό συνδυάζεται με τη χρήση πολλών ανεμιστήρων PPV για να δημιουργηθεί υπερπίεση σε χώρους που επικοινωνούν. Με αυτόν τον τρόπο, αποφεύγεται η διαρροή καυτών αερίων πυρκαγιάς και η διάδοση της φωτιάς.

Μια τελευταία μέθοδος που χρησιμοποιείται για την αποφυγή backdraft είναι μια τροποποιημένη διαδικασία εισόδου πόρτας. Με μια κανονική διαδικασία εισόδου η πόρτα ανοίγει περίπου 20 cm. Στη συνέχεια εφαρμόζονται 3 σύντομες βολές μέσα από το άνοιγμα της πόρτας. Σε περίπτωση κατάστασης πριν από backdraft, η πόρτα θα ανοίξει λίγο περισσότερο, ώστε να είναι δυνατή η χρήση ροής 400 έως 500 l/min. Η γωνία ψεκασμού ρυθμίζεται περίπου στις 30° και γίνεται μια κυκλική κίνηση. Μετά από αυτό η πόρτα ξανακλείνει. Έτσι η πόρτα άνοιξε για λίγο. Φυσικά μπήκε αέρας μέσα· αλλά με το διάχυτο ρεύμα ο αέρας ρέει λιγότερο βαθιά μέσα στη δομή από ό,τι με ένα πλήρες ρεύμα. Θα υπάρχουν λιγότερες αναταράξεις και οι πιθανότητες για ένα backdraft είναι μικρότερες από ό,τι με μια πλήρη ροή. Εκτός από αέρα, υπάρχουν επίσης αρκετές δεκάδες λίτρα νερού που εγχέονται στο διαμέρισμα. Αυτή η ποσότητα νερού πρέπει να εξασφαλίζει την ψύξη των αερίων της φωτιάς. Ο υψηλότερος ρυθμός ροής προσφέρει επίσης καλύτερη προστασία για το πλήρωμα που επιτίθεται στη φωτιά εάν χρειαστεί. Εάν δεν υπάρχει backdraft μετά τον πρώτο κύκλο, αυτό μπορεί να επαναληφθεί μέχρι να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος.

12.4 Πηγές

[1] Hartin Ed, www.cfbt-us.com
[2] Lambert Karel, Brandgedrag, 2010
[3] CCS-Cobra training program, Boras, Zweden, maart 2010
[4] Gaviot-Blanc, Franc, www.promesis.fr
[5] Lambert Karel & Desmet Koen, Binnenbrandbestrijding, versie 2008 & versie 2009
[6] Grimwood Paul, Hartin Ed, Mcdonough John & Raffel Shan, 3D Firefighting, Training, Techniques & Tactics, 2005
[7] Bengtsson Lars-Göran, Enclosure Fires, 2001
[8] Chitty R, A survey of backdraught, 1994

Karel Lambert